熱帶果樹
栽培管理專輯

TARI LIB.
C006323

行政院農業委員會農業試驗所
鳳山熱帶園藝試驗分所
中華民國100年12月出版

435.3207
9216
16558

熱帶果樹栽培管理專輯

李文立　劉碧鵑　謝鴻業　張麗華　黃基倬

邱國棟　方信秀　洪爭坊　合著

劉碧鵑　主編

行政院農業委員會農業試驗所
鳳山熱帶園藝試驗分所　編印

中華民國 100 年 12 月

006323

序

行政院農業委員會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所為全國唯一從事熱帶園藝試驗研究的專責機構，其中又以熱帶果樹育種、病蟲害防治以及採後處理為本分所最重要的核心工作項目，本專輯係為了廣大的生產農戶及對果樹生產有興趣的朋友，特別將本分所多年來在熱帶果樹研究的品項，整理其栽培管理技術注意要點，彙輯成冊方便大家參考使用。

眾所皆知，台灣在熱帶果樹上的發展成就，遠遠凌駕於東南亞各國，無論在品種的育成、栽培技術的改進或是果實品質的提升管理等層面，東南亞或其它熱帶地區國家常將台灣列為學習標竿，台灣儼然已成為亞太地區果樹生產的研究重鎮。

面對加入WTO後市場的競爭與取代效應，各熱帶果樹品項如何提升其競爭力，穩定市場售價，提高果品的安全性與食用價值及保障消費者食用健康，這些都是值得大家進一步深思的議題。這本栽培管理技術手冊係彙整了各重要熱帶果樹的關鍵技術及生產面應該注意的事項，頗具參考價值。希望本書的完成能夠對果農在生產高品質水果時有所助益，並冀盼由於本書的出版刊印可以提供果農正確、節省生產成本的栽培方式，而且有效降低不必要的生產支出，獲得優質、安全的果品，並能大幅增進果農的收益。

行政院農業委員會農業試驗所
鳳山熱帶園藝試驗分所分所長

陳甘澍 謹識

中華民國100年12月

序

行政院農業委員會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所為掌理全國熱帶果樹品種改良與栽培技術改進等工作的專責機構。2010 年台灣果樹的栽培面積近二十萬公頃(含檳榔 4.7 萬公頃占 23%)，其中番木瓜、番石榴、番荔枝、楊桃、印度棗、芒果、蓮霧、紅龍果等熱帶果樹即占了 24 %(不含檳榔占 32%)，可見熱帶果樹在台灣果樹栽培價值上的重要性。由於台灣地理條件上的優勢與農民栽培技術上的精進，所生產的果實品質與產量均足以為傲，不論是內外銷，熱帶果樹在市場的競爭力常優於其它果樹。近幾年受到地球暖化的影響，熱帶果樹也不侷限只能在台灣南部地區栽植而已，產區已有逐漸北移的趨勢，未來熱帶果樹的栽培愈發受到關注。適逢建國百年，熱帶果樹系特別彙編熱帶果樹栽培管理技術成冊，針對各果樹品項的品種、田間管理技術要點、病蟲害防治與採後處理逐一探討，提供給農友栽培管理上的參考。本書之完成若有疏漏之處，尚祈不吝指教提供意見，以供未來補充修正，付梓之際，以為之序。

行政院農業委員會農業試驗所
鳳山熱帶園藝試驗分所熱帶果樹系

系主任　　謹誌

民國 100 年 12 月

目　　錄

一、蓮霧之栽培管理……………………………………1

二、芒果的栽培與管理…………………………………19

三、楊桃的栽培現況與管理要點………………………39

四、木瓜栽培與管理……………………………………59

五、番荔枝的栽培現況與管理要點……………………85

六、番石榴栽培與管理…………………………………103

七、印度棗栽培與管理…………………………………135

八、百香果的栽培現況與管理要點……………………153

九、紅龍果的栽培與管理………………………………171

蓮霧

◆作者／黃基倬

蓮霧（*Syzygium samarangense* (Blume) Merr. et Perry）原產於馬來西亞及安曼群島，屬桃金孃科（Myrtaceae）之熱帶果樹。果實外觀呈圓錐形，果皮具臘質因而泛光澤，果皮色有乳白、青綠、粉紅及深紅色，除供鮮食用外，可供烹調或裝飾觀賞用。蓮霧具有果肉質地脆、多汁、淡薄蘋果香味、清甜及爽口等特性，因風味特殊並具清涼解渴效果，廣受消費大眾喜愛。

蓮霧為台灣高屏地區重要熱帶果樹之一，加上特有的產期調節技術，已可依據採收期，提前進行『蓋黑網、環狀刻傷或浸水等』耕作管理，即可穩定催花成功，改變原有5-7月夏果生產，調整至11月起至5月前生產冬或春果，也延長產期，其中以1-2月間為主要盛產期，3-4月則為次要產期；至於中部嘉義、南投及北部宜蘭產地，則因冬季低溫之限制，仍維持原有夏季產期，因此就產季及產地之區隔，已可週年生產蓮霧上市。近來蓮霧品質常有不穩定之生產問題，若加上不利之天候因素，則將嚴重限制產業發展，因此從事蓮霧生產常伴有高風險及高成本，管理上需特別注意，就此提供栽培相關資訊供參。

蓮霧栽培管理

氣候與土宜

全台由南至北均可栽植蓮霧，生長適溫為 25℃，高溫雖有利生長，但不利品質管控；氣溫若低於 8℃時，將造成生長緩慢及寒害，中部或北部種植時，需注意冬季低溫問題；坡地栽培時，宜選擇南向之宜農地種植，配合當地氣溫條件，調整產期。

蓮霧因需水量大，適宜水田及有水源充足之黏質壤土種植，果實發育期如乾旱不雨，常造成果實小且品質差；如久旱後驟雨，易發生嚴重落果、裂果，故需選擇灌溉水源充足之地點栽植，可避免上列問題發生。

栽培品系介紹

蓮霧外觀上可依果皮色區分為淡紅色、深紅色、白色、綠色等，另可依果形區分為圓錐形、長條形及圓盤形等；經過多年來消費市場選別後，仍以具有紅色果皮及果肉多汁、脆、甜度高及無澀味等特色者較受歡迎。目前栽培品系中，仍以可表現紅色果皮色者為主流，如：‘粉紅色種’(南洋種)、‘大果種’為主要栽培品系，加上近十年內引進自泰國‘Thub Thim Chan’及引進自印尼之‘印尼大果種’(巴掌蓮霧)兩種品系，計有四種蓮霧栽培品系可生產供應上市，各品系特性如下：

1. ‘粉紅色種’

俗稱‘南洋種’，果皮色為粉紅至暗紅，平均每果重約 120 g，果長

約 6.7 cm，果頂寬約 6.4 cm，果長/果寬比值大於 1，可溶性固形物含量平均約 10-12°Brix，最高可達 18°Brix。為目前台灣栽培最多，最具經濟價值的栽培品種。

2.‘大果種’

果形較‘粉紅種’大，為其枝條變異品系，平均果重約 180g，果長約 6.9 cm，近果臍處之果寬約 7.6 cm，果長/果寬比值小於 1，果皮具有明顯隆紋，成熟時近果窪上四片果萼片小且分離，果臍平或微凸。可溶性固形物約 12°Brix，果肉密實且海綿體組織及果腔均小，成熟時果皮色為深紅至暗深紅色；因具果形大且色澤佳等特性，已漸取代‘南洋種’。大果品系於 12 月底前採收，常有果形大、果色鮮紅、糖度高等特點，具有較佳市價；至於農曆過年前生產者，則常因低溫凍害發生，雖具高品質及售價，但生產風險極高，尤其是高雄六龜及屏北地區等地更需注意。至於高屏地區 5 月以後產期，常有高溫環境，果皮常有著色不佳問題，管理時應注意，或許可調整至中部或山區環境生產，則可生產較深紅果實上市，但需注意裂果問題。

3.泰國‘Thub Thim Chan’

具有長果形、暗深紅色特色，不同於一般栽培種(‘南洋種’或‘大果種’)圓錐果形，尤其新梢葉色呈暗深紅，不同於一般為暗褐色，單果重 140-200g，平均果重約為 150g，果實表面亦具隆紋，糖度介於 12-18°Brix 間，平均約 12.5°Brix。目前調查裂果發生情形，發現該品系裂果率

低，介於 25-35%間，雖較一般‘南洋’及‘大果種’裂果率低，但亦會隨果實成熟度增加，裂果率亦可增加至 50%以上。因果形長、果色深紅、糖度高及裂果率低等特性，於冬果及夏果上市，深受消費市場歡迎，目前栽培面積已逐漸增加中。

4. ‘印尼大果種’

自印尼引進，果形碩大，果重 180-480 g，平均果重約 250 g，具有香氣，果實狀如巴掌大，另稱為「香水」或「巴掌」蓮霧，該品系新梢葉色呈黃綠色，成熟葉中肋偏白，外觀可辨識度高，葉尖漸尖。本品系果形大，管理時應確實疏花或疏果，約每串可留 2-4 果為宜，可提高果重及品質，最佳收穫期為 3 月中旬前後。至於 4-6 月採收，常有果皮著色不良、近果柄端果肉糖度低、病果多(雨水多或高濕環境下)、採收成熟度、裂果及果皮表面生理病等問題。

繁殖與種苗的生產

蓮霧可採用高壓、嫁接及扦插法繁殖，各方法說明如下：1.高壓法：為最常用的繁殖方法，台灣終年均可進行高壓繁殖，但以高溫多雨季節最適合。通常選取健康無病蟲害成熟轉呈褐色直徑約 3-4 cm 的枝條，環狀剝皮後，再覆以浸水後之水苔，約二個月後，根系逐漸轉呈褐色時，可剪下進行假植。2.嫁接法：可以成年樹為砧木，另採取一年生成熟枝梢為接穗，採行切接及皮下接，並以膠帶或塑膠繩將接穗與砧木縛緊，使之密切接合，嫁接後約 2-3 週，即可萌生新芽。3.扦插法：採用尚未褐化的綠枝

梢進行扦插繁殖，但需噴霧系統維持高濕環境，方可促進發根，若無噴霧設施，可採成熟的枝條扦插亦可發根。蓮霧的無性繁殖並不困難，上述三種方法各具特色，其中以高壓法最常用。

栽培管理

1.果園規劃與苗木的定植

蓮霧栽培時應採『適地適作』為先決條件，選擇合適地點種植，可在低成本下生產高品質果品；蓮霧具有生長快速特性，為便於管理，兼顧日照、通風充足，及降低病蟲害發生率，種植時可採取行距 7-8 m，株距 7-8 m(或 5-6 m)，每公頃約可栽植 200-280 株。種植密度可依據土壤特性及果樹生長速度而定，地下水位高或易浸水果園，生長緩慢者，可增加種植株數，株距可調整為 5-6 m，但仍需維持寬行距，維持通風，便於日後田間管理；排水佳或土壤通透性佳者，其生長旺盛，可採取較寬行距及寬株距栽培。

2.立支架固定

苗木栽植後，應立支架固定，可使苗木不受風害穩定生長；栽植後三年內之幼苗期至生產初期間，易遭強風危害，應以不鏽鋼管或粗竹為支架，採取三角或四方型(內部輔以二支竹子交叉)架設支柱，並將樹幹固定。

3.整枝修剪

蓮霧於栽植後在離地面 20-30 cm 起，選留健壯及角度大之主枝 3-4 個，以四方均勻分布為原則，另配合自然生長出的枝條加以留枝或引導，

建立基本樹型結構之主枝及亞主枝。主枝上發生之多數分枝，可任其自行發育，但向上直立枝或徒長枝，須隨時剪除或扭曲；向樹冠內生、交叉、重疊或下垂及地的枝條，也需予以剪除，以保持「枝葉層次分明、分佈均勻，不過密也不太疏」為宜。結果樹常需於每年採收後適量修剪，藉以更新及維護樹勢，保持樹型及日照通風，有利於促進開花及品質提昇，整枝修剪為蓮霧栽培之關鍵技術，將影響日後果實品質，更影響生產的永續性。

至於矮化修剪，可於老樹或生產有問題時進行，宜採漸進式修剪，避免樹體過度萌芽浪費養分影響樹勢。修剪時應注意不宜於 7-10 月催花處理前修剪，以避免誘導過多新梢，消耗養分，無法營造足量營養份及順利催花。

4.選用合適之產期調節模式

蓮霧原於夏季生產，但礙於高溫多雨環境，常有果小及果色差等缺點，經由利用產期調節技術常採用之覆蓋黑網、浸水、環狀剝皮及斷根等方法，以單一或複合式處理，均可有效抑制營養生長，促進蓮芽體由營養態轉生殖態，誘導花芽分化；依據樹體、栽植地點之土壤特性、氣候條件及耕作法，區分為輕度修剪(或所謂傳統管理法)、中度修剪後培養一次梢之蓋黑網及剃光頭式(重剪式)培養三次梢蓋黑網等三種管理方式，經修剪後培養足量新梢後，選用適合當地的耕作管理(如：覆蓋黑網、浸水、環狀剝皮等)後，再依據預定催花時間進行催花藥劑處理。就目前管理而言，高屏地區依據催花早晚可區分為下列催花時期：

(1)7-8 月份之大暑花或立秋花或處暑花

此時期因適逢高溫多雨，樹勢旺盛，花芽分化困難；一般約於上季產期結束後，即於 1-2 月進行重度修剪(剃光頭)，待培養 2-3 次梢後再蓋黑網，另一種則於催花前約 45-50 天前進行中度修剪，待修剪後萌生新梢後再蓋黑網，以上兩種管理果園皆待萌梢後，5-6 月間進行蓋黑網及搭配幹基環狀剝皮或浸水處理，蓋網天數為 35-60 天不等(視管理方式不同而定)，待蓋網至足夠天數後，7 月初起即可掀網進行催花處理。樹勢強之果園，可於催花前 10-15 天，配合斷根處理，催花方能成功；至於樹勢弱之果園則不宜再行斷根處理。此期花果生長期約 3.5-4 個月，約於 11 月起至 12 月中下旬間採收。

(2)8 月下旬至 9 月上旬之白露花

此時期於白露前催花，自花芽出現至成熟採摘約需 4-4.5 月，可於 1 月上旬後至 2 月初採收。此期催花常因氣溫高，樹勢旺盛抽梢嚴重，花芽分化困難；需於催花前完成 1.5-2 個月覆蓋黑網或搭配浸水(環狀剝皮)，另可斟酌樹勢強弱於催花前 10-15 天前斷根處理，更能提高催花率。 此期果可供應農曆過年時市場需求，為屏東地區主要催花時期。

(3)雙十節前後之寒露花

此期花芽至成熟期間，因氣溫低約需 4.5-5 個月，約於 3-4 月採收。此期催花，因生育期間氣溫降至 25℃以下，樹體抽梢稍停頓，因此花芽分化容易，催花成功率較前二者為高。

(4)11 月中旬至 12 月中旬之立冬或冬至花

此期花芽至成熟採收約需 4-4.5 個月，約國曆 4-5 月採收，若配合合理修剪及施肥作業，因市場供貨量少，亦具有較佳之市場行情，但此期需注意抽梢後，所造成果色不佳及裂果問題。

蓮霧果實自花芽萌生至成熟採摘所需時間，除受催花時間早晚外，亦受栽培地、環境及營養管理有關，花果生育時間將視上列條件而定，約為 3.5-5 個月。目前主產地高屏地區產期分布於 12 月至翌年 5 月間，12 月中旬前上市者，由於此時市場到貨量少，常有較佳之市價，因此生產此期之果園已逐漸增加；至於過年期間，市場需求量大，加上冬或春果蓮霧，常具有糖度高、色澤佳、質地脆、病蟲害少等特點，因此有較佳之賣價，為目前蓮霧主要供貨期；由於市場行情與季節性及民俗節慶有關，因此蓮霧市價於過年後，則漸為降低，至 4 月清明節、5 月母親節，另有較高售價外，往後之產期由於果色差或裂果率高，較無法受市場所接受，因此嘉義梅山、宜蘭員山及南投信義鄉等產地，接替高屏產地供應上市，加上南投信義由於地形及山區低溫、溫差大條件下，亦可供貨至 10 月份，就此來說，台灣蓮霧生產上在產期及產地區隔調整下，已可達到週年生產上市。因此生產者可依據上列說明，斟酌調整各地合適之產期，進行適時生產。

5.肥料施用及營養管控

種植蓮霧可以選擇微帶鹼性或中性、可浸水或排水良好之黏質壤土之果園種植，適地栽培可降低成本，生產高品質果品。栽培前宜先進行土質

分析，瞭解土壤之營養現況，種植後定時將植體及土壤進行營養分析，兩者均可做為施肥參考。至於蓮霧施肥原則，同一般熱帶果樹之花果期之肥料施用，花果初期著重於氮肥及有機質肥料之施用，其他營養份則為輔，果實發育中後期應提前補給有效性之磷及鉀肥，有利果實之發育及品質之提昇。除氮、磷、鉀、鈣、鎂主要元素及次要元素外，微量元素如：硼、鐵、錳、鋅、鉬等，除施用於地面外，亦應適時且適量以葉肥噴施方式補給。

6.花果期管理

(1)疏花或疏果

經產期調節建立後，已大大提高催花成功率及穩定度，因此更需進行適時之疏花及疏果作業，方能有效控制果實品質，其做法為依據枝條特性，選擇良好枝條留果，並綜合樹齡及樹勢強弱條件，控制適當留果數，作業上可先依據花蕾期及盛花後之幼果初期兩階段式疏花(果)作業；首先，於花蕾外觀如綠豆大小之外觀時，進行疏花蕾作業，疏花蕾原則說明如下：1.摘除頂端之花穗，儘可能留枝條中下段帶葉片之花穗最佳。2. 摘除向上之花穗，留枝條上著生向下及兩側之花穗。3.摘除過密及過大之花穗，選留具有 5-6 朵之花穗，且注意花穗間之距離，以 15 cm 以上為原則。4.依據樹齡及樹勢強弱，控制適量花蕾數。5.疏花之時機則應於蓮霧生理落蕾期後進行，約於花蕾寬度約 0.2 cm 時進行。再者，於盛花後再進行另一次疏果作業，此時依幼果外觀篩選，將畸形、裂果或生長勢弱者疏除，控制至預定之留果數。

(2)噴施植物生長調節劑

經疏花或疏果後之花穗及幼果，可適時及適量噴施具有勃激素(GA_3)及細胞分裂素(Cytokinin)之植物生長調節劑及營養物質如：速效性肥料等，均可促進花穗及幼果發育，可增大果形及提昇品質。

7.天然災害防護

蓮霧為台灣南部重要熱帶水果，原產期分佈 5-7 月間，但因夏季高溫及多雨環境，常造成果形小、果皮轉紅效率差及可溶性固形物含量不穩定等因素，不利市場競爭，但現今生產技術上已可由環狀刻傷、浸水及蓋黑網等耕作處理，即可將蓮霧產期調整，提早至 11 月中旬起即可採收。就高屏地區，農友可依據採收期估算催花處理時間，於 11 月起至 5 月間採果供應上市，但南部蓮霧管理期間 7-9 月間常有颱風來襲，危害已蓋網未催花或已催花成功之果園，1-2 月間若低溫則易造成果實凍傷或落果，3-4 月起氣溫回升及春雨，則易造成裂果，5 月後高溫多雨等環境則易造成果形小、果色不佳及病果率高等問題，因此生產蓮霧時，應針對上列各項環境條件因應管理。此就颱風及低溫災害進行說明：

(1) 颱風災害

颱風常於 7-9 月間來襲，此時生產 11 月起採收之果園，正值蓋黑網未催花或已催花成功後之幼花蕾期，強風常造成遮光網遭掀起破裂，並造成折枝及葉片破損等情形。因此颱風前應固定遮光網外，亦可視蓋黑網時間足夠與否進行颱風前掀網催花，若已屆預定之蓋黑網天數，即可進行掀

網催花處理；若不足天數者，可視颱風強弱持續蓋網至足夠天數再催花處理，若氣象局發佈由南部登陸時，可視颱風強度卸下黑網，待颱風過境後迅速再蓋網。另颱風後，常造成已催花成功之幼花蕾造成危害，因此於颱風後，應將受害嚴重之花穗及枝葉剪除，並酌以噴佈高磷鉀肥料、殺菌劑及細胞分裂素，降低災害後之萌梢量，避免落蕾或病害果發生。颱風易造成倒株或枝條破裂，因此需於幼齡樹立支架固定，配合適時修剪，即可避免受害。

(2) 低溫災害

11 月至翌年 2 月間常有低溫環境，因此將產期調整，為避開低溫寒害最有效之方法，蓮霧對低溫的忍受性視樹勢強弱而定，10℃以下低溫常造成嚴重的寒害發生，造成落果、果實凍傷及果實生長不良等現象，嚴重危害蓮霧產業。目前低溫的防範方式，仍以調整樹勢為前題，調整掛果時期間之樹體葉片比例，避免老葉或成熟葉過多，另於低溫來襲之預報前，可於樹體上噴佈萘乙酸鈉 6-10 萬倍，可降低落果之發生。

病蟲害管理及安全用藥

蓮霧由於葉片大、微帶香味、葉片嫩且多汁等特性，易遭刺吸式口器之害蟲：蚜蟲、小綠葉蟬、介殼蟲等，以及咀嚼式口器之害蟲：黃毒蛾幼蟲、金龜子等為害；至於花芽萌生至採收期間，易遭圓紋捲葉蛾幼蟲、蚜蟲、薊馬、介殼蟲及果實蠅等危害。病害方面，在葉片有藻斑病，果實上則有炭疽病、疫病、黑腐病及果腐病等。

現階段蓮霧栽培管理，應加強枝幹修剪，促使果園或樹體日照充足及通風性佳，可降低病、蟲之為害程度；至於病蟲害防治使用農藥時，應有預防重於治療之觀念提前預防，防治時則應參照政府機關所編訂之植物保護手冊，依病、蟲害種類選擇推薦藥劑，方具有安全性及保障性，並確實依據該推薦用量適時合理噴施，並注意安全採收期，避免農藥殘留問題。目前蓮霧之栽培管理，幼果期時即配合套袋，可避免病蟲害、鳥害、寒害落果、裂果及隔離灰塵、污染物污染，更重要的是減少農藥附著，確保蓮霧果品之安全性。

採收與分級

成熟度將影響品質甚鉅，過早採收常有成熟度不足、甜度差、著色不佳且微帶澀味等問題，過遲採收則有裂果、果頂果皮細裂紋、果皮粗糙或皺縮、果重減輕及病果率增加之虞。至於成熟之蓮霧果實，具有深紅色果色、果臍上二對果萼片深紅，並向果臍面緊縮(夏果除外)、近果臍處果皮略顯粗糙等特色。

由於所採收之果實，來自不同樹體及結果位置，發育情形並不一致，因此果實具有大小、色澤等差異度，自田間採收後，先依果面斑點、裂紋或病蟲害斑及畸形等情形，先行挑出為級外品後，另依果實大小(重量)、色澤等特性分級裝箱流通販售。採收階段除應注意果實成熟度外，更應將果實明確分級，並注意採收、包裝過程中應避免表皮之碰傷，影響果實品質及日後販售櫥架時間。

結　語

由於蓮霧果大且多汁、果皮色深紅、味甜、具蘋果香氣及質脆等特性，目前市售具有盛名之『黑鑽石』、『黑珍珠』及『黑金剛』等高品質商品，早已深受台灣消費者喜愛，更具有國外市場之外銷潛力。至於如何種植高品質且安全性高之蓮霧，除需瞭解蓮霧之生長習性外，更需於配合土壤及氣候等條件，適時選用合適的耕作處理，建立「合理化之蓮霧栽培技術」，降低生產成本，穩定生產品質及安全性高之優良果品，此為台灣蓮霧生產經營之重要指標，可擴展本土水果市場外，更可擴展外銷邁向國際。

圖片說明

‘粉紅種’果實

‘大果種’果實

泰國 ‘Thub Thim Chan’

‘印尼大果種’(巴掌或香水)

蓮霧扦插繁殖

蓮霧嫁接繁殖(老樹或品種更新)

蓮霧高壓繁殖

蓮霧幼苗種植

蓮霧幼苗以竹子固定

蓮霧樹以不鏽鋼管固定防風

蓮霧樹幹基環傷處理

蓮霧果園浸水處理

蓮霧樹蓋黑網遮光處理

蓮霧樹斷根處理

蓮霧樹催花藥劑處理後進行枝條修剪。

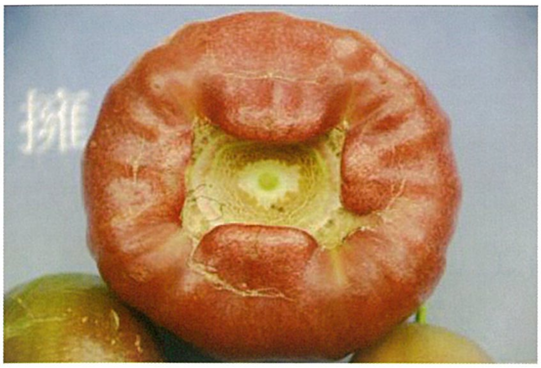
蓮霧疏花適期

適合噴施植物生長劑之幼果期

適合套袋之幼果期

依據樹勢大小及強弱調整留果數或套袋數。

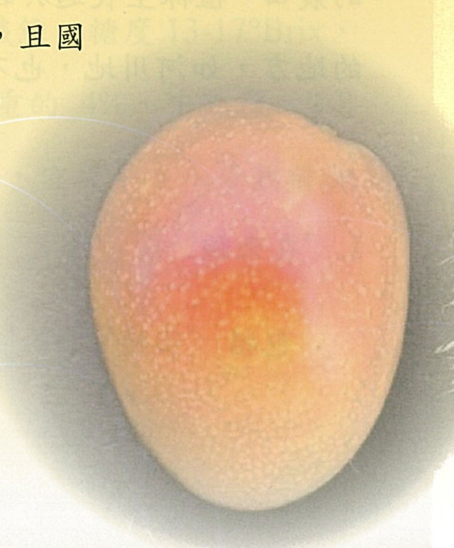
經調整留果數及位置後之優質蓮霧

	
已達成熟之蓮霧果實外觀	採收後依據果實色澤及大小分級
已完成分級之成堆蓮霧	送禮自用兩相宜之優質蓮霧禮盒

芒果

◆作者／邱國棟

芒果(*Mangifera indica* L.) 又名檨仔，原產於印度，為漆樹科(Anacardiaceae)的熱帶果樹。台灣的芒果栽培，早期以‘在來種’(柴檨、香檨、肉檨及柿果檨等)為主，直到1954年從美國引進‘愛文’、‘凱特’等品種，在台灣南部大量推廣後，逐漸成為主要栽培品種。1969年起，由本分所進行自然雜交與實生選拔等育種工作，經多年的選育及試作，選出‘台農1號’及‘台農2號’，於1985年正式命名推廣。1976年間在高雄市六龜區產地果園中，由果農黃金煌先生選育優良品系‘金煌’，其果實碩大、產量豐、甜度高，亦於1980年逐步推廣種植。陸續亦有農民自行選育‘杉林’、‘金興’、‘玉文6號’等優良地方品系，2008年由高雄區農業改良場育成‘高雄3號夏雪’。目前依據農委會統計資料，台灣芒果的栽培面積廣達16,796公頃，產量13.5萬公噸(農業統計年報, 2010)。主要栽培在台南市、屏東縣及高雄市等地區。栽培品種以‘愛文’最多，其次為‘在來種’、‘金煌’、‘凱特’、‘台農1號’等，生產期3-10月，盛產期為6-7月。‘愛文’因具植株矮、果皮顏色鮮紅、纖維少、風味佳、豐產、結果穩定等特性，故為經濟栽培的主要品種，且國產‘愛文’芒果色澤鮮豔、香氣芬芳、口感極佳，其色、香、味俱全，為行政院農業委員會所列外銷旗艦產品之一，近年積極拓展日本市場。芒果主要外銷至日本、香港、中國大陸、新加坡、韓國等，每年外銷量約4,000公噸。



芒果栽培與管理

氣候與土宜

(一)氣候

芒果性喜高溫乾燥氣候，不耐寒，幼齡樹若氣溫降至 1℃時，即受寒害，開花期間氣溫如降至 6℃以下，花穗及幼果均受寒害，生育最適宜的氣溫在 24-27℃，果實發育期間氣溫愈高，成熟愈早。台灣南部地區最適合芒果生長，成熟期由南至北，屏東最早，約在 5 月成熟，其次為高雄、台南，約在 6-7 月成熟，中部地區最晚，約 8 月成熟，晚熟品種可遲至 10 月才採收。新竹以北地區，芒果開花期間常遭逢雨季，而難以著果，故不適合經濟栽培。此外，台灣南部地區冬季偶爾遭遇低溫，雖不致於造成花穗的寒害，但影響授粉媒介昆蟲的活動，往往導致芒果開花不結果。

(二)土壤

芒果根群分布深而廣，因此對土壤選擇不嚴，一般而言，以土質鬆、地下水位低、排水良好、pH 值介於 5.5-7.5 的土壤最適宜。土層深厚肥沃的農田，植株生長過於旺盛，常導致不開花或開花不結果。地下水位過高的地方，如河川地，也不宜栽植。

品　　種

1. ‘在來種’

包括‘柴檨’、‘肉檨’、‘香檨’等。一般俗稱土芒果的為‘柴

檨’，本品種樹形高大，果實小，平均果重 160g，長橢圓形，成熟後果皮轉為黃綠色，果肉橙黃色，纖維多，肉質粗，種子大，果肉率低，糖度 14.9°Brix，酸度 0.23%，具濃郁香氣，成熟期 5-7 月。目前栽培面積及產量佔第二位。

2. ‘愛文’

自美國佛羅里達引入的品種，樹形低矮，果實中等，平均果重 325g，橢圓形，果皮薄，鮮紅色或紫紅色，色澤亮麗，果粉厚，果肉淡黃色，纖維極少，肉質細緻，種子(果核)小，果肉率高，糖度 12.7°Brix，汁多，具淡淡清香味，成熟期較早，6-7 月成熟，豐產，結果穩定，無隔年結果現象；缺點是對炭疽病之抗病性較弱、容易遭受果實蠅危害及貯運性稍差。目前栽培面積及產量佔第一位，為外銷日本的主要品種。

3. ‘金煌’

高雄市六龜區黃金煌先生選育出的品種。本品種生長勢強，樹形高大直立，葉片大；花梗紫紅色，花朵大而稀疏，花穗長；果實碩大，長橢圓形，平均果重約 1.2 Kg，最大者可達 2.5 Kg，果皮橙黃色，向陽面呈淡紅黃色，果皮光滑，果肉橙黃色，肉質細緻，幾無纖維，糖度 13-17°Brix，品質極佳，種子極扁且薄，果肉率高，種核佔果重的 4%，中熟種，7-8 月成熟，稍抗炭疽病，但果肉容易生理劣變(軟腐)，宜提早在八分熟前採收。

4. ‘凱特’

自美國佛羅里達引入，目前為台灣最晚熟的品種，果實大，平均果重780g，橢圓形，稍扁薄，果蒂凹入，成熟時果皮呈黃綠色，果肩部淡紅色，果皮稍厚，果斑大而明顯，果肉橙黃色，纖維稍多，糖度 15.4°Brix，酸度約 0.25%，靠近種子部的果肉稍酸，種核佔果重的 7.3%，產量高。8 月中旬-10 月成熟，中部南投水里一帶可延至 11 月成熟。

5.‘台農 1 號’

鳳山熱帶園藝試驗分所育成的品種，樹形較矮，枝梢短，葉片狹小；果實較小，平均果重約 200 g，橢圓形，果皮橙黃色，向陽面呈淡紅色，或具紅暈，果斑細小，果肉橙黃色，肉質細緻，汁少，糖度極高，平均20-25°Brix，品質極優，且具有在來種果實的濃郁香氣，種核佔果重的12%。成熟期早，5-6 月成熟，著果穩定，無隔年結果現象，且較耐貯運。

6.‘台農 2 號’

鳳山熱帶園藝試驗分所育成的品種，果實 5-7 月成熟，果蒂突起，呈尖橢圓形，果重平均 319 g，果皮為黃帶粉紅色。果肉黃色，肉質細緻汁多且爽口，糖度 17.7°Brix，品質優，但種核稍大佔果重之 12.5%。本品種樹較高大，枝梢略稀疏，枝脆不耐強風，樹冠四周枝梢低垂，葉片較海頓寬大，葉緣略有波狀，葉柄長。花期較海頓早 15 日左右，花梗紅色，著果率高。

7.‘高雄 3 號’(夏雪)

高雄區農業改良場育成品種，果實橢圓形，果皮橙黃色，果實重量

400-550g，具土芒果風味，香味極濃，糖度 12-15°Brix，酸度 0.17-0.20%，花期為 12 月下旬至 2 月上旬，產期為 5 月至 7 月上旬。

繁殖與種苗生產

芒果的繁殖可分為有性繁殖及無性繁殖。有性繁殖就是利用種子來繁殖，以種子繁殖，根系雖發展良好，但幼年性長且後代變異大，不易保持原優良品種特性，故經濟栽培上不使用，一般僅用於育種工作及繁殖砧木等。無性繁殖方面，芒果最常用的方式就是嫁接，嫁接應注意下列幾項工作：

(1)嫁接時期

芒果最適當的嫁接時期為 3-5 月及 9-10 月這兩個時期。嫁接應避免在雨季及低溫期實施，以免成活率低。

(2)砧木準備

應選擇具備抗病蟲害強、適應環境力強、種子易取得、嫁接親合力強等條件之砧木品種。目前以在來種芒果最佳，也最常使用。砧木的準備以 1-2 年生，莖粗約 1 cm 的苗木最適合用來嫁接。

(3)接穗選擇

接穗應從健康母株剪取，選擇當年生成熟或半熟直立之枝條，並且無病蟲害、充實飽滿的枝條，下垂或橫枝均不適合作為接穗。接穗和砧木的成熟度必須配合，如砧木為 1-2 年生苗木，接穗應選擇較嫩或半熟之枝條；

如砧木為成熟植株或較成熟枝幹，接穗應選擇成熟枝條。

栽培管理要點

1.果園規劃與苗木的定植

(1)果園規劃之完善與否，影響今後芒果田間管理作業甚鉅。如果園動線、行株距及方位、灌排水設施、噴藥設施、水土保持方式、草生或敷蓋、防風林等方面，應在植株定植前完整規劃，方便定植後的田間管理作業，以達省工栽培。

(2)定植時期：應避免在冬季低溫期定植，南部平地適合在2-3月栽植，山坡地適合在5-6月雨季來臨時種植。若在秋季栽植，應在雨季結束前栽植完成，使得芒果苗木根群充分生長，以適應冬季低溫乾燥氣候。

(3)定植方法：植穴挖深寬各約50 cm，每穴施用過磷酸鈣及有機質肥料，並與表土拌勻作為基肥，置於穴底下半部。植穴上半部填入表土，然後栽植幼苗。幼苗的根需距離基肥20 cm以上，以免基肥繼續發酵傷及根部。栽植深度以根頸和地面平行為準，定植後於植穴四週施行敷蓋，以減少土壤水分散失及保持土壤疏鬆。

2.種植密度

芒果栽植的行株距，應首先考慮田間操作模式，如採用機械，則應配合機械規格，調整行株距以利田間操作。另外依栽培品種不同，採用的行株距也不同，愛文品種可採寬行密植，5×3 m(666株/公頃)、5×4 m(500

株/公頃)或 4×4 m(625 株/公頃)，金煌品種因植株高大，宜加寬其行株距為 5×5 m(400 株/公頃)或 6×6 m(278 株/公頃)，在來種的行株距宜更大，初期 5×5 m，後期間伐成為 10×10 m(100 株/公頃)。

3.土壤管理與施肥

芒果的根系極深且廣，可以吸收地下深處的肥料，但其肥料需求較多，仍需適度施肥，否則會有隔年結果的現象。芒果幼齡期，需要較多的氮素肥料，以促進枝梢生長。結果期需增加磷、鉀肥，才能促進開花、結果良好，若土壤中，氮素肥料太多，開花結果困難。

(1) 施肥量

每株芒果所需肥料，視樹齡、土壤性質、當年結果量、樹體的營養及品種而定。一般而言，成年的芒果樹當豐產時，樹體營養自然較衰弱，施肥量應較平常酌增，反之，則可稍減。氮、磷、鉀三要素推薦量(g/株/年)如下表：

樹齡或產量		三要素用量			換算台肥複合肥料	
		氮素	磷酐	氧化鉀		
幼樹	1-3 年生	75	75	75	43 號	500
	5 年生	150	150	150		1000
成樹	30Kg/株	250	125	188	5 號	1563
	45Kg/株	300	150	225		1875
	60Kg/株	350	175	263		2188

註：A.每株施用 20-30Kg 有機肥，如不施用有機肥，化學肥料宜增加 20-30%。

B.礫質地或粗質地施肥量宜增加 30-40%，細質地保肥力強可減施 20-30%。

C.本表摘錄自「優質檬果整合性生產、採後處理與品管作業規範」。

(2)施肥時期

全年肥料量分 2 次施用，第一次於 6-8 月(基肥)，果實採收後施放 1/2 量，促進開花結果。第 2 次於果實發育如拇指大時(追肥)，再施 1/2 量，此時土壤濕潤，肥料容易滲透至根部，新梢生長旺盛。新梢發育健壯，才能使翌年開花結果良好。

(3)施肥法

基肥：沿樹冠垂直下挖環狀溝，深約 15 cm，寬 20 cm，肥料施下後覆土，或第一次肥料，在東西兩邊挖兩溝條施，第二次再於南北兩邊相同方法條施。

追肥：採用撒施或穴施均可。

4.雜草防除

(1)化學方法

目前植物保護手冊推薦芒果園使用除草劑為嘉磷塞，其施藥時期及方式為，雜草生長旺盛至開花期將藥液均勻噴施於草上，但不可噴及芒果植株，以免發生藥害。

(2)物理方法

利用耕犁方式將草根切斷或埋入土壤中、利用鐮刀或機械將雜草控制於一定高度、利用覆蓋或敷蓋植物殘體、防草席，抑制雜草萌芽及生長。

(3)草生栽培

坡地、土壤沖蝕嚴重地區，最需優先採行此方式，平坦的果園亦可於行間種草，配合割草機割草，可節省大量勞力。

5.防風措施

屏東枋山地區，芒果栽種的區域多緊鄰海岸線，常遭遇來至海上的強風，另外亦有來至中央山脈的落山風，因為特殊的栽培環境因素，所以栽培上需有防風措施，設置防風林、防風網及防風網室等，避免植株、果實、枝梢、花序等，遭強風損傷。

6.灌溉

芒果植株耐旱，水分太多時反而不利生產。種植於潮濕的園地，枝梢茂密，花芽分化困難；排水不良的土地，枝梢萎黄，發育不良。如果氣溫合適，土壤中氮素含量高，又逢雨量適當，或有規律的灌水，芒果在如此的條件下，只會進行營養生長，而不開花結果，所以開花前必須保持乾燥，才能使花芽分化良好。但特別乾旱的山坡地，或是根部生長未深的新植幼樹，須要適時灌水，其他大部分的園地都不須灌水。果實發育期，適度的降雨或灌溉，可促進果實的發育，若長期乾旱，容易發生落果或果實較小，尤其是乾旱的坡地果園，宜有灌溉設施。但在果實採收前 30-45 天，適度保持乾燥，可增加果實糖度，並提高品質。

7.整枝修剪

(1)幼齡樹的修剪：

芒果在幼齡時，即具有直立徒長的特性，若將其枝條頂端的生長點剪斷時，葉腋處的潛芽會慢慢突出，再長出新芽，發育成為新梢。因此修剪的作業，必須在幼齡時即善加處理。對於剛定植成活的幼苗，應注意如何養成強壯的枝幹，使它延伸分佈至四周，構成一個半圓形的樹冠，並使樹冠快速擴大。

芒果在定植成活後，可於主幹離地面約 60 cm 處，在枝條頂端或頂節下 5cm 處剪斷，使養分無法再往上輸送而聚集於剪口下端，剪口附近的潛芽很快就可發芽抽出新梢，此時可在不同的位置留下 3 枝側芽，使它成長發育為「主枝」。待主枝長至強壯時，再如上法修剪，使每枝主枝再發育成 3-4 枝側枝，之後在主幹及主枝上仍萌發新梢時，可視樹形的空隙及發育狀態決定取捨，有空隙的地方可多留一個枝條使其成長，但須注意不可讓枝條相互交叉與磨擦。

修剪的位置與新梢的生長數和新梢的強弱有密切的關係，修剪的位置若在枝條「節」上時，由於節的潛芽繁多，因此可長出 4-8 枝不等的新梢出來，而引起新梢過多的困擾，若立即將它除去剩下 3 枝新梢時，由於均在同一地方分枝，對於以後的發育略有不良的影響。若在枝條頂「節」下 3-15 cm 處剪斷，則新芽可在高低不同的位置，不同的方向長出，所萌發出的新芽約 2-4 枝，發育亦較強健，可免除日後摘梢的麻煩。3 年生以內未讓它開花的植株，修剪期並無嚴格的要求，但在新梢生長前修剪較佳，年約 3-4 次。

(2)成年樹的修剪：

A.採果後修剪：果實採收後盡快進行短截修剪，沿結果枝上較強壯有芽的地方回剪1次至2次梢，並除去細弱或過密枝條。剪定的位置只可剪至濃綠色的枝條，不可截短至咖啡色的枝條，因為過度的截短，會影響到翌年的抽穗。

B.開花前修剪：於秋末冬初枝梢成熟、葉片濃綠時進行疏剪，將樹冠內太密或細弱枝梢除去，促進透光與通風，並選取健壯枝條供開花結果。

C.春梢抽出後，即生理落果後，幼果已如手姆指至鴿蛋大時修剪：此時修剪的主要是要將未著果枝梢進行短截，培養為翌年的結果枝，並讓養分能完全供給果實的發育。因此一方面要選留發育強壯的新梢，剪去無用過多的纖細梢，另一方面將無結果的老枝及短枝自基部加以剪除。疏果的工作亦應在此時作業，落果後殘留的果梗應除去，以避免果實肥大後的擦傷。樹冠內緣應儘量地修剪成中空狀態，使日照充足，通風良好，以後果實色澤才會鮮豔紅潤。

8.產期調節處理

(1)產期調節之方法：

A.利用品種：芒果品種依結果的特性，可分成早生種、中生種及晚生種，早生種如‘土芒果’，可在3-5月份採收；中生種如‘愛文’、‘金煌’，可在5-7月份採收，晚生種如‘凱特’，可晚至8-9月份採收。依此品種間的特性，隨著選擇栽培的品種不同，各自產期也就不同，如此自然情況下就可達到調節產期目的，此方法是比較合乎自然，也是最省工的。

B.利用地理環境：台灣芒果的產區由南部的屏東，到中部的南投，越往北走緯度就越高，氣候越冷涼，產期也越晚；另外海拔高度也會造成產期差異，一般海拔越高，氣候較冷，果實發育較慢，產期越晚，但在海拔較高的地區種植芒果，因有水土保持、山坡地開發等的問題，所以不推薦。

C.利用栽培方法：可分為化學與物理兩種方法，化學方法就是使用化學藥劑或肥料等來調節產期；物理方法就是利用物理性傷害，如環剝、環刻及摘除花穗等耕作方式達到產期調節目的。

(2)產期調節方法利用：

A.提早產期：目前台灣常用提早產期的方法，是利用芒果的品種特性及栽培地理環境的差異，在屏東地區種植早生品種，如‘土芒果’，再配合栽培方法來提早產期。‘土芒果’不但是早生的品種，並且具有可在8-11 月份開不時花的特性，就是因為這樣的品種特性，因此若加上利用栽培方法，促使植株新梢由營養生長很快的進入生殖生長，就可提早土芒果植株開花。

B.延後產期：可利用芒果的品種特性及栽培地理環境的差異，在南投地區種植晚生品種，如‘凱特’，再配合摘除花穗等栽培方法來延後產期。應用摘除花穗技術，不但可用來延遲開花期，且可以避開逆境，例如開花期遭遇低溫、連續下雨導致著果變差時，可藉由摘除花穗，促使開第2 次花，讓芒果植株有再次著果的機會。但採用摘花技術前題，除須考

慮品種，僅限於具有開第 2 次花的品種，如‘愛文’、‘凱特’、‘聖心’等，另外須考慮植株樹勢與氣候環境條件等對第 2 次花(腋花穗)的誘引的影響，否則亦有失敗之風險性。

9.著果管理

(1)養授粉昆蟲

芒果開花集中在 1 月至 3 月間，此時正值低溫時期，而芒果為蟲媒花，低溫會影響昆蟲授粉之活力，需靠人工飼養麗蠅幫助授粉，以改善結果率。麗蠅飼養可在芒果抽梢時開始，因芒果抽梢至小花開放時間約 10-20 天，而麗蠅自卵孵化至成蟲約需 14-20 天，因此在抽梢期開始飼養，正好趕上盛花期之有效授粉，其飼料可用魚粉加黃豆粉(比例為 2：8)。於開花期間避免噴施殺蟲劑，以免減少授粉昆蟲數量。

(2).疏果：

芒果每一花穗，有雌花數十至數百朵，開花後能結很多幼果，但並非每穗都能著果成功，而且除少數小果品種，每穗能結果 10 多個以外，大多每穗只 1-3 個果實。授粉不完全的果實，幼果成畸形，於幼果期首先脫落，剩下的幼果因養分不足也陸續掉落。落果多少，隨品種及植株發育情形而不同，為減少養分消耗，於幼果如拇指大小時即開始疏果，將畸形果、無子果、罹病蟲害果、密集簇生的小果及殘留果梗剪除，每穗留 1-2 果。如植株發育良好，所留的果實均能成長碩大。

(3).套袋：

套袋原為預防果實蠅為害，並非栽培所必需，如能徹底消除果實蠅，即無需套袋。根據試驗，套袋可延遲 3-16 日成熟，果實增大，果重也增加 3-6%，品質更佳，可確保沒有果實蠅為害。但紅色品種如套袋太久，果皮不豔紅或轉淡，會降低商品價值，袋子以白色耐水紙袋最佳，可透光、透氣，其他質料的袋子較不適宜。近年來推廣實施提早套袋，果實於生理落果至雞蛋大小時即予以套袋，主要目的是為分散農忙期、預防病蟲及減少噴藥次數。應注意事項：套袋前先進行病蟲害防治；套袋種類因品種而異，以選用優質防水紙質者為佳；套袋應確實以防止雨水自袋口沿果梗流入袋內。

病蟲害防治

(一)病害及防治

芒果病害種類包括炭疽病、白粉病、黑斑病、蒂腐病、煤病及藻斑病等，在生產栽培上會影響芒果的產量及品質。炭疽病為芒果最嚴重之病害，主要危害果實、花穗、嫩葉及嫩枝等，可藉由清園、適當修剪以加強樹體通風、套袋、藥劑等方式防治。

(二)蟲害及防治

主要害蟲有芒果葉蟬、薊馬、烏白蚜、木蝨、夜蛾、細蛾、毒蛾類、避債蛾類、金龜子類、介殼蟲類、膠蟲、東方果實蠅及芒果癭蚊等。小黃薊馬為近年來發生嚴重的主要薊馬類害蟲，成、幼蟲均可以刺吸式口器為害新梢嫩葉、花器及果實等部位，尤其於幼果期危害時，其食痕常造成果

表呈粗糙狀，影響果實商品價值，受害嚴重時常造成提早落果，影響產量甚鉅。腹鉤薊馬主要發生於芒果生育期，危害中、老葉，由葉背靠近葉柄部份開始發生。花薊馬僅發生於開花期，主要破壞花器，影響授粉。小黃薊馬為近年來發生嚴重的主要薊馬類害蟲，成、幼蟲均可以刺吸式口器為害新梢嫩葉、花器及果實等部位，尤其於幼果期危害時，其食痕常造成果表呈粗糙狀，影響果實商品價值，受害嚴重時常造成提早落果，影響產量甚鉅。東方果實蠅危害果實，一年有8-9世代，終年可見，以4-7月為其密度高峰期，無越冬現象。雌蟲於交尾後，以產卵管插入鮮果產卵。孵化後之幼蟲以果肉為食，導致果實腐爛及提早落果，影響產量並使果實失去商品價值。蟲害的防治亦可藉由加強田間衛生管理、修剪增加樹體通風、套袋、藥劑等方式防治。

採收後處理

(一)採收成熟度

芒果果實發育自授粉至完熟，所需天數因品種而異。大部分品種皆以樹上完熟為採收標準，但是在此階段採收，櫥架壽命縮短、不耐貯運且易壓傷。在某些品種如‘金煌’、‘凱特’及‘台農1號’在完熟期有果肉劣變的現象，因此芒果採收依供應市場的遠近、供應目的及品種的特性，而選擇不同的成熟度。一般外銷芒果在考慮作業方便及果實品質兩因子，宜以八分熟的硬熟果為佳。

(二)採收方法

採收前應先進行農藥殘留檢驗，採果實人員應戴手套採果，芒果果實具有乳汁導管，當導管受傷破裂時會流出大量白色乳汁，此乳汁主要成分為松烯 (Terpene) 、酚類化合物、蛋白質及醣類混合而成之黏性物質，會使人體皮膚發生過敏反應，同時對果實果皮造成傷害，使果實品質下降。為防止乳汁污染果皮，剪果時宜留梗 1-3cm，並儘量避免在搬運時碰斷。

(三)果實保護

芒果採收以晴天為宜，並以清晨至 10 點以前較佳，太晚採收芒果田間熱太高，老化速度加快，品質不易保持。芒果採收後不除紙袋，直接放入硬塑膠籃中，並放於陰涼處，勿將果實曝曬於太陽下，否則會增加果溫、縮短櫥架壽命、品質易劣變。搬運時，避免擦壓傷，因擦壓傷易使果實呼吸率上升，加速失水及感染病菌；硬果受傷後易形成黑疤；軟熟果壓傷後，風味易改變。

(四)催熟

芒果可用乙烯、碳化鈣(電石)來催熟。方式：(1)乙烯：使用瓶裝乙烯氣體、益收生長素或乙烯發生器等方式，使乙烯氣產生，加入催熟室中。芒果催熟所需要的乙烯濃度，因品種、催熟溫度和時間而有所不同。如’在來種’芒果以 10ppm 乙烯於 35℃下處理 36 小時，就能有效促進果實後熟，‘愛文’需 500ppm；‘金煌’則需 1,000ppm，於 25℃下處理 24-72 小時較為適當。(2)碳化鈣：碳化鈣俗稱電石，與水作用後會產生乙炔氣 (Acetylene)，乙炔氣具有類似乙烯之效果，但效果與乙烯相差甚多，故需

使用較高濃度約 10,000ppm(1%)左右。一般電石的用量約 200g 配 20Kg 果實。

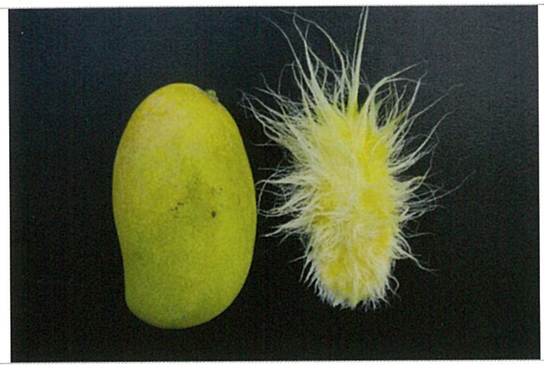
分級包裝

選別後之果實，配合市場需求，依果皮轉色程度及重量進行分級，以利包裝，目前芒果包裝材料以瓦楞紙箱使用最廣，一般分為 6 Kg、12 Kg、18 Kg 裝等 3 種。

結　　語

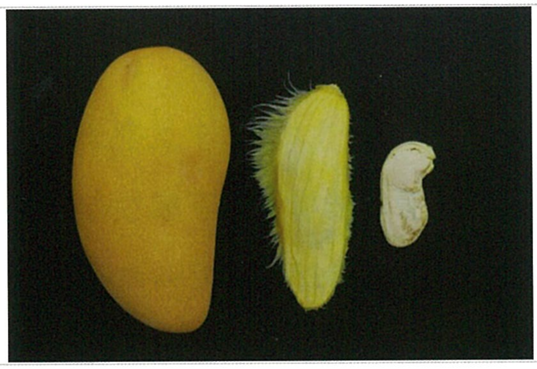
芒果是台灣重要的經濟果樹，生產之果品不但供應國內市場，近年來成為主要的外銷果樹種類，也是政府極力推展的外銷旗艦農產品之一，對於芒果的品質及安全要求嚴格，不但要提高果實品質，又要合乎安全用藥，因此芒果的生產必須藉由整合性管理，從品種選用、栽培環境、修剪、肥培及水分管理、樹勢管理、病蟲害管理、農藥使用等著手，才能建立一個優質安全的生產體系。

圖片說明



‘在來種’芒果

‘愛文’芒果



‘金煌’芒果

‘凱特’芒果

‘台農 1 號’芒果

‘台農 2 號’芒果

‘高雄 3 號’(夏雪)芒果	芒果嫁接
芒果嫁接苗繁殖圃	待出售之嫁接苗
木麻黃防風林	芒果防風網室栽培

芒果草生栽培及良好田間衛生維持

機械化噴藥

飼養麗蠅進行授粉

套袋時配合修剪

修剪後利用破碎機將枝葉打碎

芒果分級

楊桃

◆作者／劉碧鵑

楊桃(*Averrhoa carambola* L.)為酢醬草科(Oxalidaceae)五斂子屬(*Averrhoa*)常綠喬木。因其果實上有五稜凸起，橫切面呈現星形，因此有著美麗的洋名字(star fruits)，古名為五稜子或五斂子。它是一種生長強健的熱帶及亞熱帶樹種，由於樹形美觀，長年開花不斷，結果後枝條下垂，因此是早期院子裡常見的果樹，兼具觀賞、遮蔭及採果的價值。

楊桃在台灣的生產主要分布在海拔300m以下的山坡地或平地，目前栽培面積集中於台南縣楠西鄉(47.1%)、彰化縣百果山鄉近山區(21.9%)及台中、苗栗地區的大安溪河谷(13.1%)一帶，其餘台灣各地亦多有種植。近幾年台灣楊桃的栽培面積銳減至1,250公頃左右，主要受媒體過度報導楊桃的食用安全性，導致市場售價持續低迷，消費量逐年萎縮，加上生產成本也高、耕作人力日漸老化的影響，與10年前相比，栽培面積萎縮了42%。去(2010)年產量1萬5千多公噸，除供內銷所需之外，外銷量佔國內生產量約18%，主要外銷地區依序為香港(71%)、加拿大(8.7%)、美國(9.2%)及東南亞等地。

楊桃除鮮食以外，歐美國家常將其做成沙拉，或將果實橫切片當成盤飾的材料，而在華人國家，楊桃被認為具有潤喉爽聲、降火氣的效果，因此多樣化的利用楊桃方式，有待加以推廣與促銷。

楊桃的栽培現況與管理要點

氣候與土宜

楊桃的原產地大致是在印尼群島和馬來西亞一帶。該處位於終年高溫且溫差不明顯的熱帶雨林地區，可見楊桃是喜愛高溫及較陰濕環境的熱帶果樹。

(一)土壤

楊桃可以適應任何型態的土壤，從砂地、壤土、重黏土或是富含石灰質土皆可生長，但仍以富含有機質、土層深厚及底土含石灰質的砂質壤土最佳。排水要良好。低窪地區根部若浸水超過 24 小時以上，細根即會腐爛。最適合 pH 的範圍為 5.5-6.5 之間。

(二)氣候

1.溫度：楊桃原生於亞洲熱帶，溫度在 21-32℃，海拔 300m 以下的熱帶地區和溫暖的亞熱帶地區皆適於栽培。幼年樹較易受霜害，而成年樹則稍能抵抗寒凍，但仍應避免在有霜的環境栽培。因品種的不同，對溫度的敏感性亦不同，馬來西亞種(B8)普遍就較台灣的實生種不耐寒，在冬季易有黃化落葉、果稜不飽滿的現象。

2.水源：年雨量在 1,500-3,000 mm 時最適合楊桃的生長，楊桃直根雖深，但因枝葉繁茂，需水量多，久旱常造成楊桃的落葉、落花、落果、果實發育不良。年雨量和灌溉水量至少需在 800 mm/年以上才能生產良好的果

實。在缺水狀況下果實會偏小或有延遲開花的情形，因此楊桃在商業生產上，應考慮水源的供給問題。

3.光線：楊桃屬較耐陰的果樹，雖喜陽光但忌烈日直射，尤以開花期及幼果期最怕烈日、南風。日照過於強烈，樹冠外圍新枝易落葉，果實受強日照射後，易發生日燒，果實不易肥大等情形，因此楊桃果實在著果部位的上方常需有枝葉加以遮陰。

4.風：楊桃枝條細軟，果梗細弱，易遭受風害而落葉及落果。南風和強風會影響植株開花、使果實產生日燒、脫水，而冬季的冷風(10℃)和風速超過 80 Km 時，將會造成嚴重落葉、落花、果實擦傷，因此建園初始即應設置暫時性的或永久性的防風網或防風林，並且進行樹形的矮化，以減少風害。

品　種

台灣目前的楊桃品種，大致可分為本地種的‘秤錘種’、‘青滺厚稔’之青皮系及馬來西亞引進的 8 號、‘台農 3 號’的紅皮系兩大類。青皮系耐貯藏、運輸，但果實風味較差，澀味較重，以外銷為主；而紅皮系果肉細緻，可溶性固形物含量較高，風味優，但較不耐運輸，多以供應島內消費為主。目前主要栽培種類如下：

1.‘秤錘種’：主要分布於台南楠西及彰化員林山區一帶。果形大，果稜硬，果稜色金黃或淡黃，耐運輸及低溫冷藏，為目前外銷美國、香港等地的選定品種。味平淡，稍具澀味。因對東方果實蠅及果蛀蟲的為害較

其它品種來的嚴重，已漸被‘台農 4 號’所取代。

2.鳳試 56-B-8(馬來西亞 8 號種)：果色桔黃至桔紅，稜間皺摺明顯，糖度高，多汁，果肉纖維細緻，風味佳，但果稜細軟較不耐運輸及低溫檢疫處理，櫥架壽命亦較短。東方果實蠅雖較不會為害，但介殼蟲較多，為內銷用種。

3. ‘台農 3 號’(紅龍)：2006 年鳳山分所自引種考察團所攜入的‘Jakarta’品種其實生後代中選育命名者。果大且重，果稜色桔紅，稜厚，果尾凹入，硬度高，耐運輸，室溫下有長達 1 星期以上的櫥架壽命，稍耐冷藏及東方果實蠅不喜為害，加上果色討喜等種種優良特性，外銷市場甚為搶手，目前以供應外銷市場為主。缺點為著果率較不穩定，且冬期果的耐低溫性弱，表皮會有褐化、似燙傷的寒害症狀。

4. ‘台農 4 號’(金龍)：為‘台農 3 號’的實生後代，2010 年取得品種權。本品種最大特色為大果比率高，平均單果重 500g 以上，最大單果重曾達 800g；八分熟果實可溶性固形物可達 8.5˚Brix 以上，肉質脆，風味清甜，果稜硬，果實貯運性佳，耐貯放，室溫下有長達 1 星期以上之櫥架壽命。著果率較‘台農 3 號’穩定，且冬期果不易有褐化的寒害症狀，加上對病蟲害的忍受性較其它品種高，管理較為省工等因素，栽培面積漸廣。

5. ‘青澂厚稔’：產地分布、風味與栽培管理方式均與‘秤錘種’近似，惟其果形略小；冬期果色稜邊緣為綠色，而稜間為金黃色，對比明顯，

果色甚為搶眼討喜，且貯運性佳，為冬期果外銷的主力品種。除夏季多雨期產量較低，果形偏小外，本品種對病蟲害的敏感度也高，用藥次數較其它品種來的頻繁，以致外銷市場需求雖強，但農民並不喜歡種植，栽培者日漸減少。

6. ‘台農 2 號’(正港)：此品種在馬來西亞及海南島當地均為主要栽培品種，果形較 8 號種來得大，果皮色桔黃，果梗長，方便疏果及套袋作業，糖度高，果稜厚，肉質細緻，但不耐貯運，為內銷品種。產地目前以屏東里港最為著名。

7.其他：包括‘二林種’、‘酸味種’、‘台農 1 號’等，栽培面積不足 5%；‘酸味種’以醃漬楊桃汁為主，多採契作生產或農家自行加工醃漬成半成品後販售給加工廠。

繁殖與種苗的生產

楊桃繁殖方法主要以營養繁殖為主。實生繁殖易有變異性，會失去原品種特性或是有果實品質降低的情形，早期因種苗取得不易，多以實生苗直接栽植，以致各地選育不少優良的變異品系。但目前楊桃的繁殖已多採營養繁殖(嫁接法)為主，單一果園的果實性狀可保持均一性，方便包裝作業。

實生苗因具有幼年性，達到開花著果常需 2 年以上，且實生變異率大，目前以做為砧木的利用方式為最多。其中‘酸味種’楊桃實生砧木與其他品種嫁接後並沒有不親和性情形，嫁接後的樹勢生長強健、豐產且生

長速度快，最常被使用作為砧木品種。楊桃種子的取得方法為：選取充分成熟、果大端正、果稜飽滿的楊桃果實，採收後先置放幾天讓果肉完全成熟，然後用人工取種，取種後先搓除種子外表的黏液物質，直接播種或放在陰涼處風乾 3-4 天後冷藏。

果實中取出種子後即可進行播種，不需進行催芽或浸種處理，成熟的種子播種後依氣溫的高低約經 20 日後開始發芽，種子可低溫冷藏保存，惟其發芽率會逐月降低(貯藏壽命約一年)。將種子播種在排水良好的介質中，當子葉開始成熟時，即可將苗假植於育苗袋或塑膠盆中。

營養繁殖可維持原母樹優良特性，在繁殖方法中，楊桃枝條利用空中壓條(高壓)其發根頗慢(至少半年才會長根)，使用扦插法在噴霧之下也不容易發根，因此目前以嫁接法為最主要的繁殖方法。主要利用腹接、芽接、切接等，避開在陰雨環境下實施，成活率皆可達到 90%以上，其中最適合的嫁接時期為每年的立春後至清明節這段時間，若管理配合得當，當年年底即可開花著果。

栽培管理要點

1.苗木栽植

在種植前需先挖好植穴，除冬季低溫期(11 月至翌年 1 月)不宜定植外(不易展根)，其它時節皆可定植，其中又以春天至初夏這段時間種植最佳。行株距一般為 6m×6m 或 6m×7m(每公頃種植株數 210-240 株)，太過於密集雖總產量提高，但通風日照不良，病蟲害防治困難，且肥料施用、

採收均不便利，反而影響管理效率。栽植初期可密植，成株後再行間伐，在幼木養成期間，亦可在距樹幹 1 公尺處栽種短期作物，以提高收益。苗木齡需達 18 個月以上，種植前將鬚根小心剪除，或直接帶土球放入植穴中。定植深度以育苗袋土球可完全放入穴中，並稍低於地表最為適宜；種植太深，苗木生長較慢；種太淺，苗木易受旱害，成活率降低。定植後需每日或隔日灌水，直至苗木成活為止，同時並立支柱，避免苗木倒伏。

2.土壤管理與施肥

楊桃園的施肥需考慮栽培環境及果樹狀況，粘土施肥量要減少 20%，砂質土肥份易流失要增加 20%，亦需少量多施。幼年樹每年約供應 10 Kg 的有機肥及 0.4-0.8 Kg 的三要素肥料。其氮：磷：鉀施用比例大致為苗期 2：1：2，著果期 1：1：3；十年生以上的楊桃每年每株大約需要氮素 1.5 Kg，磷 0.9 Kg，鉀 4.3 Kg 及 25 Kg 以上的有機質肥料。楊桃除三要素需供應充足以外，亦需鎂、鈣肥來提高果皮的色澤及硬度。施肥量一次不要施太多，分別於幼果期及採收後分次施用，每年約進行 6-8 次的追肥。

楊桃果園中耕主要目的為覆蓋肥料，避免肥分沖刷流失與促進新根的再生，山坡地因地勢不便進行中耕作業，因此較少進行。平地應每兩年至少中耕斷根作業一次，以促使新根再生，若進行深度至少 10 公分以上的深耕，更可促進根系分佈之深度與廣度，增加養分吸收之能力。一般作法為距主幹 2 公尺之遠處，做 15-20 公分之深耕，中耕後 2 星期避免全園灌水，以免根部的傷口未及時癒合因浸水而腐爛。

3.雜草防除

楊桃雖為深根性果樹，但淺層地表亦分布頗多的細根，應儘量避免以殺草劑除草。常見的除草方法以割草機剷除及人力作業方式為最多，近幾年來果園植草的觀念頗獲得農民的認同，其所生產的果實風味亦有所提昇。楊桃果園使用鐵線草、大葉爬地藍或多年生花生等種類皆可，另亦可保留選種當地強勢的草種。草種匐伏覆蓋地表，除可防止有害雜草的生長，並具有防止土壤沖刷流失、保水、通氣、保溫、保肥等功效，據農民反應其對提高楊桃果實的品質有所助益。除此之外，在距樹幹基部 1 公尺處亦可使用植物性資材或覆蓋抑草蓆來避免雜草的發生。

4.灌溉

在水分不足下，葉片與果實競爭水分的結果，將使果實體積變小、裂果、甚至落果。灌水量至少達 80-100 cm 深的土層內，視土壤乾旱程度補充水分，原則上至少 7-10 天需灌水一次。

5.整枝修剪

整枝常見的型式為自然圓頭形及倒圓錐形兩種，因產地的耕作習慣而各有特色；中部產區多仿照高接梨式的整枝方式，多主枝而無明顯的亞主枝，以水平棚架式的倒圓錐形生產。南部則多配合坡地地形，任主枝生長後才加以修正，因此主枝配置較無一定章法，部分因坡地較陡而以自然圓頭形無棚架支撐的栽培方式亦頗為常見。整枝修剪一年固定最少 2 次，即春季的重修剪與秋季採收結果後樹型控制的修剪，除此之外並隨時剪除病

蟲害枝、枯枝及徒長枝等，保持樹冠內部的通風及內部的透光。

台灣楊桃生產的特色為採行水平棚架式的栽培(80%以上)。棚架式栽培具有管理方便，通風良好，果實不易與枝條發生擦傷，並可避免產生日燒果，病蟲害防治容易，方便疏果、套袋作業等生產上的優點，同時也有助產量及品質的提升。其方法為楊桃苗在定植生長後，離地約 50-60 cm 處將主幹剪除，促使側芽產生 3-5 個新枝，分枝前利用鍍鋅鐵絲或鋞管搭成高約 1.8 公尺的水平棚架，再利用 10 多枝小木棍將各主枝、分枝拉成 45-60° 角向四方延伸於棚架上，並將新枝固定於棚面上，使其密布整個棚面。

楊桃的結果部位以當年生枝至側枝為最佳，此部位枝條宜多留；徒長枝有時具有遮陰、預防果實發生日燒的效果，此時枝條也可留下，除此之外為避免養分的消耗應加以剪除。本省常於產季結束後，配合修剪做高接換種或是重修剪，藉以更新老化、生產力弱的結果枝，重新培養新的有活力的結果枝。除重修剪外，一般在修剪後 30-40 日後即可開花。修剪量以大枝及主枝不直接受光，而棚面下仍依稀可見透光的程度來衡量。每年的修剪以先除去狹小角度的分枝、低下垂枝和重疊的枝條，另外所有低於 1 公尺處的新枝亦應一併去除。

6.套袋及疏果

為避免病蟲為害，增加果實的亮麗光澤，減少農藥的殘留，楊桃一般在果實長至 5cm 時(花後 30-40 日)開始套袋。套袋常與疏果作業一併進

行，以節省勞力。首先將果形不整、歪斜、病蟲為害、著果過密的果實摘除之後，再依樹勢強弱、枝葉發育狀況及預定產量決定留果數及位置。套袋前需先澈底進行病蟲害的防治，並在施藥後 3 日內及早完成套袋。套袋已是現代生產楊桃，為了提高果實的品質與外觀色澤所採行的必要管理方式。

病蟲害防治

楊桃性喜高溫潮濕的氣候，在熱帶、亞熱帶地區的台灣，病蟲害的發生密度頗高，其中楊桃以蟲害的發生較病害來的嚴重。病害主要以細菌性斑點病及炭疽病較為常見，另外少數管理不善的果園有煤煙病、褐根病及赤衣病等。蟲害包括有東方果實蠅、花姬捲葉蛾(果實蛀蟲)、粉介殼蟲、咖啡木蠹蛾、小黃薊馬及葉蟎等幾種。防治方面已全面使用白色紙袋來隔絕病蟲的為害。主要病蟲害及防治方法述明如下：

(一)楊桃細菌性斑點病(Bacterial leaf spots)

本病主要危害葉片、枝條及果實。葉片感病後初期出現紅色針狀小點，漸漸擴大為直徑 3-4 mm 之圓形病斑，病斑外圍為紅色，中間顏色漸漸轉為暗紅色，病斑周圍會產生黃色暈環，進而葉片黃化，嚴重時提前落葉。枝條罹病後，初期產生紫紅色凸起之斑點，後病斑逐漸拉長呈橢圓形或條狀。果實感病後，初期出現黑褐色凹陷斑點，而後逐漸擴展為圓形或不規則形，周圍組織並出現黃暈現象，幼果感染容易造成果實畸形，甚至落果。

防治方法：1.澈底清除燒燬罹病葉片、枝條及果實，以減少感染源。2.發現病徵時以下列藥劑輪流噴施，每隔 7 天施藥 1 次，連續 4 次，安全採收期為 6 日。(1) 85%鹼性氯氧化銅可濕性粉劑 300 倍。(2) 68.8%多保鏈黴素可濕性粉劑 1,000 倍。(3) 4-4 式波爾多液 72%可濕性粉劑。(4) 40%銅快得寧可濕性粉劑 500 倍。(5) 73% 鋅-波爾多可濕性粉劑 800 倍。3.本病原菌可藉由接穗、種苗傳播，因此宜避免由發病園採取接穗，或購買發病地區之種苗。

(二)炭疽病(Anthracnose)

本病主要危害嫩梢、葉片及果實。葉片感染後初期出現紅色圓形小斑點，之後逐漸擴大成外圍紅褐色中央淡黃色之病斑，促使葉片提早老化，造成落葉。本病原菌侵入果實後潛伏，往往果實採收後販售期間始出現病斑，初期自果實稜角部位產生凹陷赤褐色小圓斑，之後變成長形不規則病斑，罹病部位軟化腐爛。高溫多雨的環境使本病迅速傳播蔓延。

防治方法：1.清除果園內病葉與落果。2.幼果期(開花後一個月左右)進行套袋。3.噴施下列藥劑，每隔 7 日施藥 1 次，至套袋前為止：(1) 80%鋅錳乃浦可濕性粉劑 400 倍，採收前 30 天停止施藥。(2) 80%錳乃浦可濕性粉劑 400 倍，採收前 30 天停止施藥。(3) 23%亞托敏水懸劑 2,000 倍，採收前 12 天停止施藥。(4) 53%腐絕快得寧可濕性粉劑 1,200 倍，採收前 6 天停止施藥。(5) 42.2%腈硫醌水懸劑 1,200 倍，採收前 9 天停止施藥。(6) 62.5%賽普護汰寧水分散性粒劑 2,000 倍，採收前 12 天停止施藥。(7)50%克收欣水分散性粒劑 2,000 倍，採收前 6 天停止施藥。

(三)楊桃花姬捲葉蛾(Carambola fruit borer)

俗稱楊桃果實蛀蟲，為目前楊桃上最嚴重的害蟲。7-11 月為其危害高峰期。成蟲多在夜晚活動、交尾及產卵，孵化後之幼蟲由果實蒂部，果稜或尾端蛀入果實危害，老熟的幼蟲在枝葉或乾枯之果實內化蛹。果實遭蛀食後，果實表面可見白色或紅色的卵粒，或蟲孔出現褐色蟲糞，果實失去商品價值。

防治方法：1.全年懸掛性費洛蒙誘蟲器，大量誘殺雄蛾，降低其在田間的為害密度。2.謝花後每 7-10 天施用 2.8%第滅寧水基乳劑或乳劑 1,500 倍，連續 3-4 次，採收前 6 天停止施藥。(C).果實謝花後 30 日套袋。

(四)東方果實蠅(Oriental fruit fly)

本蟲為台灣經濟果樹的重要害蟲，全年均可發生，5-9 月發生密度最高，成蟲產卵於果實內，果實表面可見褐色圓斑，卵孵化後幼蟲蛀食果肉，致果實腐爛及落果，影響果實品質及產量。

防治方法：1.果園附近陰涼處，懸掛誘殺器，內置含毒甲基丁香油誘殺雄蠅，以妨礙果園內果實蠅的交尾產卵，降低其族群密度。2.配合果實蛀蟲的防治，進行幼果的套袋，以隔絕果實蠅的產卵為害。3.加強田間衛生管理，隨時收集落果，綁緊於黑色塑膠袋內，置於園中向陽處，連續曝曬數日，以高溫殺滅果實蠅之卵及幼蟲。4.藥劑防治：以下列藥劑輪替進行防治，每 7-10 天施藥 1 次：A. 50%芬殺松乳劑 1,000 倍，採收前 9 天停止施藥。B. 20%芬化利乳劑 2,000 倍，採收前 18 天停止施藥。C. 5%賽

扶寧水基乳劑 1,600 倍，採收前 21 天停止施藥。

(五)粉介殼蟲(Mealy bug)

乾旱季節發生密度較高(1-2 月、6-7 月及 10-12 月)。成蟲、若蟲聚集於枝葉及果實，或潛伏於鬆脫之皮層下刺吸樹體汁液，其排泄之蜜液可誘發煤煙病。被害莖葉成捲縮狀，生長不良，影響果實品質。

防治方法：(A).藥劑防治：套袋前噴施 50%陶斯松可濕性粉劑 2,000 倍或 75%陶斯松水分散性粒劑 3,000 倍，隔 10 天施藥 1 次，採收前 12 天停止施藥。(B).冬期整枝清園，並適時修剪，維持果園日照及通風良好。

(六)葉蟎類(Mites)

俗稱紅蜘蛛，終年發生，以 10 月至翌年 2 月乾旱季節為發生盛期。在葉片背部危害居多，被害處葉綠素消失，出現灰白色微細斑點，密度高時可使葉片枯黃，導致落葉，進而影響植株發育與果實品質。

防治方法：於葉蟎發生時，可選用下列藥劑，每 7 日施藥 1 次：1. 2.8%畢芬寧乳劑 2,000 倍，採收前 9 天停止用藥。2. 2.5%畢芬寧水懸劑 2,000 倍，採收前 9 天停止施藥。3. 1%密滅汀乳劑 1,500 倍，採收前 6 天停止施藥。4. 10%得芬瑞可濕性粉劑 2,000 倍，採收前 7 天停止施藥。5. 10%芬普寧水懸劑 1,000 倍，採收前 9 天停止施藥。

(七)薊馬類(Thrips)

包括 1.花薊馬：開花期吸食花器影響授粉；2.腹鈎薊馬：主要危害果

實及葉片，被害處呈銹色或暗色斑點，嚴重時引起葉片變黃脫落。其排泄物沾在葉面或果實上，易引來雜菌寄生，污染葉面，阻礙光合作用，影響品質；3.小黃薊馬：幼果期危害，每年 6-7 月及 10-11 月發生密度最高，無噴水灌溉的果園及乾燥氣候大量發生危害，田間觀察以‘秤錘種’及‘青滐厚稔種’的發生較‘台農 3 號’及‘台農 4 號’來的嚴重，需提早進行防治作業。

防治方法：1.果園設置黑色塑膠噴水軟管，於果樹樹冠上方設置噴水噴頭，可減少薊馬孳生。2.害蟲發生時，用下列藥劑防治，必要時每 7 日施藥 1 次：(1). 2.8%第滅寧乳劑或水基乳劑 1,500 倍，採收前 6 日停止施藥。(2). 25%福化利乳劑 3,000 倍，採收前 18 天停止施藥。(3). 50%陶斯松可濕性粉劑 2,000 倍，採收前 12 天停止施藥。(4). 9.6%益達胺溶液或水懸劑 2,000 倍，採收前 9 天停止施藥。(5). 20%亞滅培水溶性粉劑 4,000 倍，採收前 12 天停止施藥。(6). 20%達特南水溶性粒劑 3,000 倍，採收前 9 天停止施藥。

其它病蟲害防治之藥劑種類說明，請參考植物保護手冊所推薦之用藥，依建議倍數施用，並嚴守安全採收期之規定，並請隨時參閱 (http://otserv.tactri.gov.tw/ppm/) 農業藥物毒物試驗所網站之植物保護資訊系統上最新公告，選擇合法之藥劑來防治。

採　　收

採收期的早晚影響果實的產量、品質及貯藏性，以臺灣楊桃的採收習

慣而言，有過早採收的趨勢。楊桃成熟期的判斷常以果皮顏色的轉變、生育日數、果稜肥厚度及含糖量等來決定。由於果實在採收後糖分不會繼續再增加，但果皮色仍會逐漸轉變，在充分轉色的階段，果稜很脆弱易受到傷害，因此果實通常在轉色初期至有50%轉色時採收，如此的櫥架壽命較長。採收成熟度亦因行銷距離遠近而異，內銷時在果色開始轉黃時(七分熟至八分熟)採收，外銷時則在綠熟期(六分熟至七分熟)階段即行採收。

楊桃果柄易與結果枝分離，因此用手採即可，小心採下後置入塑膠籃框裡，上層覆蓋薄被固定以防撞傷，先在產區集中後運至包裝場再進行除紙袋套塑膠袋等後續分級包裝作業。包裝方式因行銷距離的遠近而有別；內銷用的大多採用 12-15 Kg 的紙箱分 2-3 層排列，由於包裝容量較大，底層的楊桃易受到上層重量的擠壓，加上搬運作業的碰撞，使得楊桃的耗損率甚高，因此包裝紙箱需另放置隔板與襯墊；外銷用的包裝紙箱則較小，單層排列以 9 Kg 或 4.5 Kg 的紙箱包裝。不論內外銷包裝前果實皆需加套塑膠袋，減輕果實失水萎縮，包裝箱內使用填充料或紙絲來保護果實，避免果實受到擦壓傷，同時果肩部位因硬度較高，面積較大所以放置方式以頭部朝下，尾部朝上的方式，減少果稜的壓傷。

營養價值與禁忌

依據古代文獻《藥性考》記載：多食楊桃冷脾胃、動泄澼。在食用時須注意下列事項，以免造成反效果。

(一)身體性質較虛寒的人應該有節制取用，以免造成氣虛體弱。

(二)因楊桃富含纖維質，對腸胃道機能不佳，經常腹瀉的人，不宜吃太多楊桃。

(三)楊桃雖能幫助消化，但酸楊桃因含有草酸氫鉀，不宜多吃，尤其是胃潰瘍、慢性腸胃病及有腎結石之患者，少吃為妙。

(四)楊桃因屬涼性水果，所以坐月子、經期或患有寒滯性咳嗽、胃酸過多等疾病時不宜食用。

簡易加工調理

(一)天然楊桃果汁：甜楊桃洗淨切片後，用果汁機壓榨成汁，即為天然楊桃果汁，再經稀釋調配蜂蜜或鹽等溫熱或加冰塊後飲用。

(二)楊桃湯：新鮮楊桃洗淨切片，加入清水及少許甘草片或酸梅一起小火熬煮，約 2 小時後置涼後飲用。

(三)楊桃酒：將楊桃切片後以 30%糖密封貯存約 6 個月以上後，再經加熱蒸餾即可得 40%以上酒精成分之楊桃露(酒)。或以切片楊桃，加入米酒及糖密封 2 個月即可得簡易之楊桃酒。

(四)醱酵楊桃汁及蜜餞：

1.糖漬：楊桃經洗淨切片後，搓揉少許食鹽，曝曬 1 日使稍微軟化，並倒出其汁液，再分次加入 75-100 %的砂糖，經 2 個月以上即可得醱酵楊桃原汁，以 6 倍水沖淡飲用，而楊桃片經乾燥後即成楊桃蜜餞。

2.鹽漬：楊桃洗淨切片後，以少許鹽先行殺菁 1 小時，之後倒出其汁液，再以 5-8%之粗鹽均勻灑施，經大石加壓醃漬 2 個月以上，即成醱酵楊

桃汁，經稀釋、調配糖水即可飲用。

圖片說明

‘台農 1 號’ 其果形大，肉質細，風味優，但因皮薄易有擦壓傷痕，栽培者漸少。	馬來西亞(B8)種果稜皺摺明顯，糖度高，低酸，肉質細，但不耐運輸，多僅供內銷。
‘台農 2 號’ 其果梗長，果大，稜厚，果肉細，但不耐運輸。	‘青潵厚稔種’ 為冬期果外銷的主力品種，果色鮮明，對比明顯。
‘台農 3 號’ (紅龍)果色橙紅，耐運輸，具光澤且果實蠅較不喜為害。	‘台農 4 號’ (金龍)，耐運輸，著果穩定，並且不易有寒害，是以外銷市場需求所選育的品種。

小黃薊馬嚴重危害楊桃果實表皮的情形，果皮被吸食如黑炭。

套袋時袋口沒有密實，造成果梗粉介殼蟲侵入危害。

小黃薊馬在楊桃幼葉的為害狀。

楊桃的生理障礙之一──缺硼的症狀。

楊桃果實肥大期需水量大，需定時供水。

隨時進行清園可減少病蟲的密度。

為避免東方果實蠅的為害，目前均在果長 5-10cm 時進行套袋。

楊桃果實寒害的發生以偏重氮肥、土壤含水量高、日照透光不足之下的果園較易發生。

楊桃的裝箱作業情形(外銷單層裝)。

除紙袋進行分級後，套上 PE 袋保鮮之後準備裝箱的楊桃。

完成外銷包裝作業後隨即進行預冷及冷藏輸送。

網室栽培對輕度颱風而言可減少棚面上枝葉的受損率，但當颱風強度增大時則需將網布收起以免網室掀起受損。

楊桃汁為常見的加工產品。

利用楊桃製作的雞肉料理。

木瓜

◆作者／李文立

木瓜又名番木瓜(*Carica papaya* L.)，屬番木瓜科(Caricaceae)，番木瓜屬(*Carica*)，木瓜在17世紀時由西印度群島引進亞洲，清朝末年再由中國大陸引入，在台灣栽培已有百年歷史，1940年前因為木瓜品種特性不佳且栽培技術未提升，所生產的木瓜品質不佳，常被應用於副業栽培，栽培面積僅約300公頃，隨著品種改良、栽培技術改進，品質提升及營養價值被確認後，消費需求量增加，栽培面積也逐漸擴大。由於木瓜栽培容易、生長迅速，從栽植到結果僅需9-10個月就可收穫，總產量高且全年不間斷的結果，使木瓜成為台灣重要經濟果樹之一。曾經於1975年外銷日本頗受歡迎，但於1980年代，木瓜輪點病毒入侵台灣，在缺乏有效防治對策下，病毒病蔓延非常快速，全台木瓜園幾乎無一倖免，不僅影響木瓜產業，也改變了農民的生產模式，使木瓜的栽培方式由多年生變為1年生，同時單位面積產量急遽下降，品質降低，生產者經常血本無歸，消費者也常購得價格高昂且品質低劣的果實，雙方互蒙其害。為防治輪點病毒病，過去鳳山分所曾推廣套袋、玉米間作及接種弱病毒之交叉保護法(cross-protection)來延遲並降低發病率，但在嚴重發病區域，這些方法的成效有限。1981年分所曾推出耐病毒病之‘台農5號’，因其果實品質略遜於‘台農2號’，消費者不易接受，推廣不易。直至

1988年鳳山分所推廣利用網室栽培防止蚜蟲傳播病毒病之防治方法成功，木瓜生產始趨於穩定，才使此產業恢復生機。

木瓜肉質甜美，營養價值高，除了含有蛋白質、脂肪、醣類、礦物質及維生素外，更含有幫助消化之木瓜酵素（papain）成分，市場常見的木瓜牛奶，更是消暑解渴、物美價廉的飲料，深深受到消費大眾的喜愛。而木瓜果實除可鮮食或入菜外，也可做為飼料、增色劑或利用醃漬、製罐、果汁、果醬、蜜餞、釀酒等加工方式或採取木瓜酵素供作肉類軟化劑，毛織和皮革業、醫業和化妝品等多用途的應用，更使其成為兼具營養、保健及美容等效果的優良果品。

台灣的木瓜栽培往往因為颱風、豪雨、種苗不純、植株性別不易判別、栽培方法、施肥不當、畸型果百分比率高、果面凹凸腫瘤狀及輪點病毒病危害等問題，造成木瓜生產上產量及品質下降，本文就木瓜栽培、病蟲害及採收後處理等各項問題加以探討說明，並提出因應之道，供木瓜栽培農友參考。

木瓜栽培管理要點

氣候與土宜

木瓜生育最適溫是25-30℃，日平均溫在16℃以上時，生育、結實、產量及品質才能正常，下霜時植株即受寒害死亡，日照長短對木瓜無影響，只要植株成熟即可開花，若結果期有充分陽光及低溼度，果實可溶性固形物累積較多，品質較好。木瓜喜好高溫，台灣南部氣候溫暖，最適宜木瓜生長，台灣北部冬季氣溫較低，生長會有停滯情形，若考慮到冬季溫度則台灣中南部海拔500 m以上山坡地，不適合木瓜經濟栽培。

品　種

1.‘農友1號’

農友種苗公司於1982年育成的一代雜交品種。生長旺盛，耐輪點病毒病。植株粗壯，早生，結果力強，果實碩大，兩性株比例高，果實整齊，大果可達3 Kg，產量豐。兩性果長型，雌性果長橢圓型，果頂尖凸，肉厚黃色，肉質細嫩，糖度通常在12°Brix左右。甜度和品質穩定，氣味芳香，具有相當好的貯運力。

2.‘紅妃’

農友種苗公司於1986年育成的一代雜交品種。生育強健，耐輪點病毒病，結果期特早，結果力強，甚為豐產，栽培得宜時，每株可結果35-50顆，生育強健株，可生產更多果實，結果部位低矮，離地面30 cm即開始

開花，抗風性好。果型大，果皮光滑美觀，兩性株果實長橢圓形，雌株果實近球形。果肉厚，品質佳，產量高。果重通常在 1.3-2.0 Kg 之間，最大果重約 3 Kg，糖度可達 13°Brix，肉色紅。此品種在低溫期肉色較淡。‘紅妃’木瓜也很適合以青木瓜採收，因其果實較大、肉質結實，可採收尚未成熟的青木瓜，供做蔬菜調理、醃漬或蜜餞之用。

3. ‘台農 1 號’

係鳳山熱帶園藝試驗分所於 1971 年以‘哥斯達黎加紅肉種’與‘日陞種’雜交育成推廣的一代雜交種，1982 年命名為‘台農 1 號’。生育強健，抗疫病性強，早生，雌果橢圓形，兩性果長形，果皮光滑，淺綠色，肉色紅豔亮麗，糖度 13°Brix，有特殊香味，平均果重 900 g。產量高，每株年產量 30 Kg。耐貯運，但耐寒力較差，不適合台灣中北部栽培。本品種具早生特性，除鮮食外，也適於加工使用。

4. ‘台農 2 號’

鳳山熱帶園藝試驗分所於 1971 年以‘泰國種’和‘日陞種’雜交育成的一代雜交種，1982 年命名為‘台農 2 號’。其生長性強，開花早，結果部位較低，雌果橢圓形，兩性果長梨形，果實大，平均果重約 1,100 g，豐產，每株年產量約 33 Kg。果皮濃綠，果肉紅色豔麗，水分多，味道芳香，糖度平均 12°Brix，兩性株畸型果百分率低，不耐病毒病，宜利用網室設施栽培，為台灣目前最主要的經濟栽培品種，約佔全台栽培面積 90%。因為後熟速度快，貯運力較弱，宜提早採收。

5.‘台農 3 號’

係鳳山熱帶園藝試驗分所於 1971 年以‘菲律賓種’與‘日陞種’雜交育成的一代雜交種，1982 年命名為‘台農 3 號’。矮生強健，結果部位低，離地 72 cm 即開始結果，雌果橢圓形，兩性果長形，果大豐產，平均果重 1,300 g，每株年產量 35 Kg。肉橙黃色，糖度 11-12°Brix，品質中等，結果習性佳，是家庭、冰果店和加工兼用的優良品種。耐寒性稍強，較適台灣中北部地區栽培。

6.‘台農 5 號’

台灣第一個抗輪點病毒病品種，為鳳山熱帶園藝試驗分所於 1987 年育成推廣。為鳳山試驗分所利用‘佛州種’與‘哥斯達黎加紅肉種’之雜交後代再雜交育成。早生，葉柄及幼莖呈紫紅色，矮生，離地 56 cm 即開始結果，植株開張度大。自定植至收穫僅需 8~9 個月，比台農 2 號提早約 0.5-1 個月成熟採收。雌果橢圓形、兩性果長形、產量高，單株產量可達 70 Kg，產量比‘台農 2 號’高一倍，果重 1-1.4 Kg，果肉橙紅色，汁多，糖度 10-11 °Brix；品質風味於夏季略遜於台農 2 號，但冬季果的品質反比台農 2 號優，可利用疏果及施肥來改善果實品質，植株生育強健對輪點毒素病耐病性強，即使在疫區，提早種植、不套塑膠袋及不間作玉米保護下仍能栽培成功，且能越冬繼續生產，對葉蟎抵抗性亦較強，畸形果少，惟果皮較薄，後熟較快，貯運力較弱，宜提早採收。葉柄不易吹斷，植株不易倒伏。

7.‘台農 6 號’(朱玉)

係鳳山熱帶園藝試驗分所於 1998 年利用‘蘇魯 1 號’及‘日陞’雜交育成。矮生，可提高網室利用率；自定植至開花約 120 天。結果部位低(70 cm)適於網室栽培、結果力強，每株可生產 55.8 顆果實、雌性果近圓形，兩性果短梨形，果肉色深橙紅艷麗，糖分 12.3°Brix，平均果重 445 g，適合小家庭或單人食用。單株產量 24.8 Kg 兩性株畸形果比例僅 0.26 %，正常梨型果高達 99.7 %，無五裂型果及香蕉型果。5-6 月少有「橡皮肉」現象發生。冬季果皮褐斑多，貯藏期間較易發生蒂腐病。

8.‘日陞’

係鳳山熱帶園藝試驗分所於 1967 年自夏威夷引入純化後於 1970 年正式推廣。具早熟性，其開花期早，果型豐整光滑，果肋、果溝不明顯，極少畸型果。雌果近圓型，兩性果梨形，肉紅鮮豔，糖度可達 15°Brix，氣味芳香清逸，品質優良；唯果實小，平均重 400 g，產量低，每株年產量僅 16 Kg。節間較長，容易徒長，需重肥，抗病性和耐寒力較弱。僅適合高屏地區網室栽培。

9.‘蘇魯 1 號’

1954 年鳳山試驗分所自夏威夷引進純化後在 1958 年推廣。植株矮生，結果力強，雌性果略呈球形，兩性果洋梨形，品質中等，平均果重 600 g，單株年產量約 26 Kg，糖度 12°Brix，肉色深橙黃，肉質細，耐貯運，耐寒力較強，較適中北部地區栽培。

以上優良品種育成，經整理後將其特性比較如下：

品　　種	日陞	蘇魯1號	台農1號	台農2號	台農3號	台農5號	台農6號	紅妃
自播種至開花日數	215	224	218	220	230	205	219	150
始果株高(cm)	76	81	91	73	72	56	63.9	30
果肉厚(cm)	2.0	2.5	2.3	2.2	2.8	2.9	2.0	2.8
糖度(˚Brix)	14.9	12.4	13.0	11.7	11.2	10.5	12.3	13.0
果肉色	橙黃	深橙黃	橙紅	橙紅	橙黃	橙紅	深橙紅	紅
風　味	極優	優	優	優	良	良	優～極優	優
貯藏性	中	強	強	中	中	弱	中	強
平均果重(g)	395	684	918	1,100	1,324	1,435	444.6	1,600
每株年產量(正常株)(Kg)	15.8	25.9	30.9	32.6	34.9	56.5	24.8	40.0
輪點病毒病耐受性	極弱	極弱	中	弱	弱	強	弱	強

繁殖與種苗的生產

木瓜雖為多年生作物，但在台灣皆以栽植2年即進行換地更新種植，因此，木瓜苗的需求甚大。近年來育苗方式及種植的方法改變甚大。早年台灣木瓜均採直播或床播，前者管理不便，缺株多，生長參差不齊，雖主根發達，較耐旱且不易倒伏，但植株高，易徒長且結果部位高，採收不易；床播雖可集中管理，但需移植，比較費工，不僅苗木搬運不便，且移植成活率不高。1960 年代以後，由於塑膠袋大量生產，經試驗改用塑膠袋育

苗後，苗木的管理及搬運均方便，省工省錢，生長整齊，定植成活率也高，近年來果農或種苗業者已完全改用塑膠袋或穴盤育苗方式進行。

1、實生苗

木瓜栽植時常採用種子播種之實生苗種植，以兩性株雜交之實生苗約50-70%為兩性株，其餘為雌株，利用網室栽培木瓜無昆蟲可以幫助授粉，僅依靠風力授粉，雌株結果不佳，兩性株在生產上較有利，而實生苗僅能在花蕾形成後才能判斷植株性別，然後砍除雌株，留兩性株以確保生產。在種植時，每個植穴栽植2株以上的木瓜苗，待花蕾形成或開花後辨別性別再加以砍除雌株，此種栽培模式每公頃需增加2倍以上的實生苗用量，容易造成植株生育不整齊，增加苗木成本，浪費田間管理人力及土地資源等。近年來有許多生產區改用扦插或嫁接等無性繁殖苗，以獲得全兩性株以提早開花並降低結果部位及株高，減少管理問題。

2、嫁接苗及扦插苗

嫁接苗及扦插苗採用兩性株側芽為插穗或接穗，嫁接於實生砧木上，種植時每植穴栽種一株即可。此種苗木可提早約1.5個月開花，同時具有降低生產成本及生長健壯等優點。近年來，無性繁殖苗有漸漸取代實生苗之情況，主因是網室栽培需要全兩性株及矮性之植株，嫁接苗的始果部位低，比較符合農民所需，採行嫁接苗及扦插苗亦可確保兩性株的比率，省掉淘汰雌株的種苗費及栽植空間減少管理問題。但扦插苗因無主根且繁殖倍數低，插穗數量少及扦插存活率會受到氣候等不利因子的影響，因而種

苗費較高。

3、組織培養苗

為生產同一性別的木瓜種苗，最早是利用組織培養繁殖苗，其繁殖倍數高且皆為兩性株是其優點，但生產成本高，售價約為實生苗的 7-20 倍，另由培養體建立到組培苗出瓶，其馴化需時較久，且培植體經多次繼代增殖之後性狀較不穩定，常有幼苗發生變異與無明顯主根系之缺點。另外，有報告指出以組培苗為接穗，實生苗為砧木時，經田間實驗，其生長初期植株旺盛，著花高度較低且較早開花。

栽培管理

1.果園規劃與苗木的定植

(1).定植方法：

挖妥植穴至適當深與寬度，將植株連盆放入植穴內，輕拍盆緣或小心撕開塑膠袋種植，填平穴土後須澆水。植株不可深植，以免基部腐爛。雨季栽植，穴面可稍高於畦面以利排水。雨季和冬季栽植，可利用 24×20cm 的塑膠袋套在幼苗周圍，以防蝸牛食害和寒害及阻隔帶病毒蚜蟲入侵。

(2).定植距離：

行距 2.5 m、株距 2.0 m，每公頃約 1,800-2,000 株，採三角形或正方形定植。種植時，栽植株數除嫁接苗、扦插苗及組織培養苗等無性繁殖苗每穴僅栽 1 株即可外，一般實生苗為防有雌株出現，或只想栽兩性株以提

高品質，每穴須栽 2-3 株，直線式栽植法較三角式的植株發育好。

2.種植密度

每公頃約 1,800-2,000 株。

3.土壤管理與施肥

(1)基肥:

未種植綠肥的園地應增施堆肥，以增加土壤肥力，整地時可將腐熟堆肥全園均勻撒施，或施在植穴內與穴土拌混後定植，每公頃施用量約 10,000 Kg。

(2)磷肥：

木瓜對磷肥需求高，應在適當時機施予，磷肥施用通常採用條施或穴施，若和堆肥混合則效果更好，磷肥補充可用過磷酸鈣每公頃需 600 Kg(約每株 300 g)。

(3)、苦土石灰：

木瓜適合於 pH 高於 5.5 之土壤發育生長，若 pH 低於 5.5 之酸性土壤可利用苦土石灰調整，條施及穴施時每公頃需 1,000 Kg，全園施用者每公頃則提高到 1,500 Kg，苦土石灰不可和磷肥及硫酸銨混合施用。若 pH 介於 6.0-7.0 土壤，苦土石灰施用量每公頃約 400-600Kg 而石灰質土壤，苦土石灰用量需再降低 10-20%，約每公頃施用 350-450Kg 即可。

(4)鉀肥施用：

土壤有效性鉀含量低於 150 ppm 的農田，每公頃需在整地時施用 100 Kg 氯化鉀肥料，隨生育時期並補充鉀肥，概要為每株 100 g 氯化鉀分 5-6 次施用。

(5)硼素之施用:

於河床地、粗礫地、山坡地及紅壤土種植木瓜容易在秋冬等乾旱季節發生果實缺硼症（呈現凹凸不平之腫瘤，並流出白色乳汁）。若葉片硼含量低於 20 ppm 或土壤硼含量低於 25 ppm 時，即應施用硼砂予以補充。方法為開花結果前每株施用 2.5-5 g 硼砂，或自 10 月至翌年 1 月間以 0.25% 硼砂或 0.01 %硼酸液進行葉面噴施 1-3 次。同園區不可每年施用，以免施用過量引起毒害。另外，可在種植時穴施 2-4 g 硼砂或硼酸，並與栽培土壤混合可減少缺硼症。

(6)種植後液肥:

木瓜苗種植後為促進其生長，植後需要施用液肥，此肥料可以用氮：磷：鉀：鎂＝16：8：16：3 水溶性複合肥料稀釋後每苗灌施 100-200 ml，每週或隔週施用，以促進幼苗生長。

(7)追肥:

木瓜生長迅速，不斷開花結果，消耗大量養份，所以肥料需不斷補充。合理的施肥應根據葉片分析和土壤分析為標準，當第 2~3 片成熟葉，葉柄

含氮 1.45% ，含磷 0.25% ，含鉀 3.61%為最洽當。台灣一般採用氮：磷：鉀 4：8：5 比例為追肥。視實際需要，砂質地每 1.0-1.5 個月施 1 次，每次施 100-150 g，壤土每 2-3 月施一次，每次施 200-300 g，即每株每年約施肥 1.25 Kg。幼樹採環施，結果樹採條溝施或畦溝撒施。幼樹可在冠緣外，挖掘深 10 cm，寬約 15 cm 環溝，施下肥料後再覆土，或直接施於 PE 布下。成齡樹可直接施於畦溝。

(8)葉面肥:

於株高約 60 公分高時(約種植後 60 至 90 天)可噴催花肥，其養分比率氮氮：磷：鉀＝16：8：16，於果實成熟期欲催熟或增加甜度可用氮：磷：鉀＝1：5：8，做為催甜配方，因木瓜為連續性結果，可採用催花肥和果實肥大配方 1：1 混合於葉面噴施。葉面肥可自行配製亦可採用市售可靠且各成份比例接近之水溶性肥料。

(9)微量要素:

採用綜合微量要素配方作葉面施肥，一般每個月噴施 1 次，生產旺盛之夏季期及採收期可以每 7-10 天噴施 1 次。

(10)土壤酸鹼度調整:

酸性土壤中，鐵鋁活性較強，磷素易被固定，其有效性低，將導致根部發育不良，同時酸性土壤中鈣、鎂等要素含量較低，石灰質材料不僅為酸性土壤改良劑，也是植物營養上之鈣、鎂質肥料來源，各種石灰質材中以消石灰對酸性土中和能力最強，其次為石灰石粉、白雲石灰，矽酸爐渣

等。施用時每公頃約需施用 2,000 Kg，當土壤 pH5.0 以下用石灰石粉，pH5.5～6.0 改用矽酸爐渣。

三要素推荐量（克／株／年）　　　　單位：1 公斤＝1,000 公克

株齡	氮肥		磷肥		鉀肥	
	氮素	硫酸銨	磷酐	過磷酸鈣	氧化鉀	氯化鉀
6 個月以下	12	57	22	122	15	25
6-12 個月	53	252	98	544	64	107
2 年生	74	352	136	756	88	147
3 年生以上	122	581	241	1339	120	200

說明：硫酸銨也可以改用尿素，但用量需減半，氯化鉀可以改用硫酸鉀，約增加使用量 10%，對增加果實甜度具有功效。

施肥時期及分配率（%）

肥料別	開花前	幼果期	採收期
氮肥	40	30	30
磷肥	60	20	20
鉀肥	40	30	30

4.雜草防除

木瓜根系較淺，雜草容易與其競爭養分及水分，幼苗階段必須進行雜草防除，又木瓜對除草劑敏感，容易發生藥害，木瓜園雜草防治以覆蓋方式為主，利用黑色塑膠布覆蓋整個畦面，因此是最通行的方法，此方法同時具有保溫、保濕的效果。利用耕鋤防草時不可耕鋤過深，以免傷及根部造成病原侵入。勞力缺乏時，可用除草劑防治雜草，萌芽後用克蕪蹤（巴拉刈）200 倍液或固殺草 120 倍液。使用殺草劑應注意：藥劑必須在土面

上噴施均勻，不可噴及木瓜莖葉根幹，以免藥害，以及土壤乾旱，風力較強或下雨時，不應噴藥，避免藥劑傷及植株。

5.防風措施(網室設施)

1985 年起，由農林廳特產科果樹股施明山股長研提試驗計劃，交鳳山分所執行在各地進行木瓜網室(32 目防紫外線網)栽培試作，3 年間共試作 31 公頃 19 農戶，試作結果顯示網室內種植 6 個月之木瓜，不論在株高、樹幹直徑及葉片數均比對照區顯著良好，病毒病發病率僅 0.3%，無網室之對照區罹病率高達 95%以上，顯示網室栽培對防止病毒病發生極為有效，網室栽培之產量每公頃 43,000 Kg，為對照區的 3 倍。雖然增加網室設施成本，但產量提高、果實品質優良，每公頃收益可增 6 倍以上，獲得良好成效，造就台灣目前獨特的木瓜栽培方式。網室栽培雖然有成本高、風險大，通風日照不良、植株易徒長、紅蜘蛛及白粉病較嚴重、溫差大及兩性株畸形果百分率較高等缺點，但在未有更確實有效的防治對策前，網室栽培為目前生產高品質木瓜唯一可靠方法。

(1)網室構造:

網室須密閉，上下四週披覆 32 目之白色防紫外線塑膠網。網室支柱可以採用竹材(桂竹或麻竹)，枝柱上端包以塑膠布、保特瓶或專用套管以免損傷塑膠網。網室高度須 3.0-3.6 m。每間隔 4.5-5.0 m 立一根枝柱，並以 12 號鐵線或鋼索組成網架。塑膠網可事先縫合成大型網罩，載運至田區直接套上，或在田區加工縫製即成為簡易平頂方形網室，塑膠網四周應

下垂碰觸地面並用土覆蓋，使網室呈密閉狀態避免蚜蟲及其他小型昆蟲侵入。四周的支柱需埋入土中增加穩定性，風大之處，四周支柱每支或間隔一支就以鉛線或鋼線拉緊，且線的一端綁住地牛而埋入土中固定之。平均每分地(10 公畝)約需竹支柱 70-100 支，100 m×100 m 之 32 目抗紫外線白色塑膠網 18 卷。網室之竹支柱及塑膠網如使用得宜，可有 3 年的壽命。網室的搭設除用竹支柱外，改用鋞管及網索則更為堅固、面積可加大，且增加使用年限。近年亦有農民設計分離式網室，亦即上層網與四周圍網分離的方式，並在上層網的四周以具有彈性之橡膠綁緊縛於地面，除了方便搭設及拆除外，也可以利用橡膠索的彈性減少網室遇風時破損。近年來亦有農民為減少颱風豪雨的損害採用抗風型構造溫室進行木瓜栽培，對於穩定生產，減少病害及提升品質具良好功效，但因投入成本高，利用者較少。

(2)木瓜網室栽培需注意事項:

須先搭建網室並全面噴佈益達胺等殺蟲劑消毒後栽植木瓜。種苗須在網室內培育之無帶病毒或其他病害之健康苗。應隨時巡視若發現網破裂應立即縫補。網室內發現病毒病株應立即拔除燒毀。網室內通風日照不良，白粉病及紅蜘蛛發生較嚴重應加強防治。網室內因氣溫變化大，兩性株畸型花，畸型果易發生，應摘除中央花蕾留兩邊花蕾，可減少畸型果的發生。

(3)網室拆除:

拆除網室應選擇在陰天進行，以避免陽光突然增強造成葉片及果實之日燒，拆除時間在 5 月下旬至 6 月上旬為較適宜。拆除後須加強田間肥培

管理及病蟲害防治工作，減少病毒病發病

以延續果實採收時間。

6.灌溉:

木瓜葉片寬大，蒸散作用高，不耐乾旱，生育期間需充份供應水分，植株缺水時容易發生落葉及生長減緩。乾旱期應行適度灌溉，灌溉頻率無定則，必須依照土壤、質地、氣候條件及植株生育狀況調整。一般來說，砂質地每月灌水3-4次，壤質地每月灌水1-2次。木瓜屬日間吸水型，早上10時至下午2時左右為吸水高峰期，灌溉時間應儘量配合此時間，以提高其光合作用效率。灌溉時需要注意水位高度不超過畦頂，畦溝浸水1小時後即應將地表水排除。土壤含水量維持在12-14%時，木瓜根部可達最大吸水量，最有利於木瓜根部的吸水，過高或過低時根部吸水能力下降。木瓜園以採噴水帶給水為宜，尤以水源不足或地勢不平之地為適。

8.疏花疏果:

自1988年推廣網室栽培後，網室內均種植兩性株。網室內溫差較露天高(7℃左右)，且日夜溫變化大，導致畸形花(果)的百分率提高，為提高果實品質，必須摘除畸形花以減少畸形果產生，應儘早在蕾期辨識畸形花及果並摘除，減少結果後再摘除之養分消耗。開花期若有發生畸型花蕾或畸型幼果，應摘除或摘去中央花蕾留兩邊花蕾，以降低畸型花的發生。此外，幼齡木瓜容易在葉腋間長出腋芽，消耗水分、養分，延遲開花，阻礙光線與通氣性，容易滋生病蟲害。應該在晴天時儘早摘除，作業時應注意

勿摘除病毒病株腋芽後再摘除健康株腋芽，以免傳染。枯葉容易誘引蟲害，且為病害潛伏處，且強風時搖動容易刺傷果皮，葉柄乾燥後堅硬與果實接觸面會使木瓜產生傷疤，影響商品價值。另外老葉光合作用衰退，為避免消耗養分，增加通風和日照，減少病蟲害，也應隨時割除，待數天後離層產生，自樹體處將殘餘葉柄剝除。一般而言開張角度大於 108°角之退化老葉及受病蟲侵襲損傷葉片均應割除。強風常吹倒或吹折樹幹和搖動根部，引起根部腐爛，應於初夏颱風季節前在各個植株前插立支柱，並用黑色塑膠繩綁縛在主幹上，以穩定植株，支柱應插於上風處，並離樹幹 20cm，以免擦碰傷果實。

病蟲害防治

防治方法				
防治對象	農藥防治			
	使用防治資材	稀釋倍數(倍)	安全採收天數	注意事項
白粉	40%貝芬依滅列可濕性粉劑	2000	6	發病初期開始施用，每隔 14 天施藥一次，連續 3-4 次。
	10.5%平克座乳劑	2000	3	發病初期開始施用，每隔 14 天施藥一次，連續 3-4 次。
	50%免賴得可濕性粉劑	3000		1.不得任意提高濃度，以免發生藥害。 2.需加展著劑「出來通 B1956」3000 倍。

病	18.6%賽福寧乳劑	1000		1.不得任意提高濃度，以免發生藥害。 2.可兼防除紅蜘蛛。 3.需加展著劑「出來通 B1956」3000 倍。 4.於木瓜幼苗期避免使用，以免發生藥害。
	75%快得保淨可濕性粉劑	600	18	1.發病初期開始，每隔 10 天噴藥一次，連續 2-3 次。 2.本藥劑試驗時加展著劑「出來通 CS-7」3000 倍。 3.採收前 18 天停止施藥。
果疫病	81.3%嘉賜銅可濕性粉劑	1000	6	1.雨季來臨時，開始施藥，必要時每隔 10 天施藥一次。 2.具中至嚴重眼刺激性及強皮膚刺激性；對水生物具毒性，勿使用於「飲用水水源水質保護區」及「飲用水取水口一定距離內之地區」。
	亞磷酸+氫氧化鉀	1000		1.雨季來臨前，每 7 天噴佈 1 次，需連續施用 5 次方具防病效果。 2.需分別溶解後再混合施用。
缺	硼砂	每公頃每次施用量 1-10Kg(每株 0.5-5.0g)		1.旱季開始時混合追肥施用。 2.嚴重地區酌增用量或次數。

硼症	硼砂	400		1.旱季開始噴佈一次，嚴重地區每隔 2 至 3 週噴佈一次，連續噴佈 3 次以上。 2.先以熱水溶解。
	硼酸	1200		1.旱季開始噴佈一次，嚴重地區每隔 2 至 3 週噴佈一次，連續噴佈 3 次以上。 2.不得提高濃度，以免發生藥害。
炭疽病	23%亞托敏水懸劑	2500	9	1.開花盛期，開始施藥，每隔 10 天施藥 1 次。 2.具呼吸中等中毒及中度眼刺激性；對水生物具毒性，勿使用於「飲用水水源水質保護區」及「飲用水取水口一定距離內之地區」。
	80%福賽快得寧可濕性乳劑	1200	6	1.不可擅加展著劑，以避免藥害發生。 2.對水生物劇毒性，勿使用於「飲用水水源水質保護區」及「飲用水取水口一定距離內之地區」。
	70%甲基鋅乃浦可濕性粉劑	400	9	著果後開始施藥，每隔 10 天施藥 1 次。

黑腐病				本病主要發生於颱風季過後，由於藥劑防治效果不佳且未有推薦用藥，因此巡視園區時若有發現病株，應立即砍除並於園區外燒毀。
輪點病				此病害為病毒引起主要由蚜蟲傳播，巡視園區時若發現病株，應立即砍除並於園區外燒毀。並立即噴佈防治蚜蟲藥劑。
蒂腐病	23.7%依普同水懸劑	1000	21	應避免於下雨天進行採收，以減少病害之發生。
赤圓介殼蟲	50%馬拉松乳劑	500~1000	3	1.夏秋之交發現有介殼蟲時，應及施藥，每 7-10 天施藥 1 次，連續 3 次。 2.僅噴及果實與主幹，噴及葉片易發生藥害。
	40%滅大松乳劑	800	9	1.僅噴及果實與主幹，噴及葉片易發生藥害。
赤葉蟎	4% 畢汰芬水懸劑	3000	6	1.葉蟎發生時施藥一次。 2.具輕度眼刺激性。 3.對水生物劇毒性，勿使用於「飲用水水源水質保護區」及「飲用水取水口一定距離內之地區」。
	42%克芬蟎水懸劑	4000	15	發生初期施藥一次，經 7 天後再施藥一次。

神澤氏葉蟎	5%合芬寧膠囊懸著液	500	6	1.葉蟎發生時施藥一次。 2.對蜜蜂劇毒。 3.對水生物中等毒性，勿使用於「飲用水水源水質保護區」及「飲用水取水口一定距離內之地區」。
	18.3%芬殺蟎水懸劑	3000	12	1.對皮膚具中度刺激性、對眼具輕度至中度刺激性、對蜜蜂中等毒性、對水生物劇毒性，勿使用於「飲用水水源水質保護區」及「飲用水取水口一定距離內之地區」。 2.葉蟎發生時施藥1次。
	10%依殺蟎水懸劑	3500	3	1.葉蟎發生時施藥1次。 2.對水生物具毒性，勿使用於「飲用水水源水質保護區」及「飲用水取水口一定距離內之地區」。
	10%密滅汀乳劑	1500	6	葉蟎發生時施藥1次。
	10%芬普寧水懸劑	1000	9	葉蟎發生時施藥1次。
蚜蟲	18.2%益達胺水懸劑	8000	6	蚜蟲發生時施藥一次。
雜草	固殺草	120		1.雜草高 20-30 公分至開花初期，均勻噴施草上。 2.不可噴及作物，以免發生藥害。

備註：其他藥劑可參考主管機關之公告或參閱農藥資訊網(http://pesticide.baphiq.gov.tw/)。

採收(方法、成熟度、包裝)

(一)採收前的作業準備:

木瓜因為容易碰撞傷，採收時使用之器具容器、搬運機器需要洗淨。所經過的道路也需平整以免增加果實碰撞傷及採後感染病害的機會。

木瓜採收前應先進行農藥殘留檢測。以確保果實品質安全。此外，對於貯藏性病應先行監測，可以每公頃約 30 粒，電石催熟後，觀察炭疽病，疫病及蒂腐病的發生情形。開始出貨後，每週抽檢部分果實，催熟後置放並觀察各種貯藏性病害的發病情形，作為田間用藥調整的參考。

(二)採收時應注意的事項：

採收需仔細謹慎，小心作業，為節省人力與時間，畸形果及病果可以在採收的同時去除，除此之外，也可以同時進行果形及果重的初步分級，將不同量級果實在採收時分籃裝妥。採收成熟度依季節而異，夏季採收成熟度以 2-3 級為主，冬季採收成熟度可提高到 3-4 級。倘若採收成熟度不足，會影響果實品質也容易有糖度降低及橡皮肉現象。若果品需外銷至國外者，依市場遠近及貯藏及櫥架條件等而調整採收成熟度。

木瓜果實分級標準：(轉色程度可區分為 6 級)

1 級：果實全綠(青木瓜，以果肉未轉色以前為主要採收成熟度)。
2 級：果實果頂處稍微轉黃色(行暗溝)。
3 級：果實綠多於黃，轉黃比率在 10-25%(2-3 溝黃)。
4 級：果實黃多於綠，轉黃比率在 25-50%(4-5 溝黃)。
5 級：除果蒂端外其餘全黃，轉黃程度在 50-75%。
6 級：果實全黃。

‘台農 2 號’(相片由王德男先生提供)

‘台農 5 號’(相片由王德男先生提供)

‘台農 6 號’(相片由王德男先生提供)

木瓜嫁接苗以塑膠布保濕，減緩葉片失水並促進嫁接處癒合。

木瓜種苗場之多採防雨遮陰棚及網室生產種苗。

木瓜苗利用穴植盤育苗可以節省時間、人力。

木瓜大面積網室栽培田區。	網室木瓜需要穩固的支柱以支持塑膠網重量。
抗風型結構溫室栽培木瓜，雨季與颱風影響少，可以穩定生產。	摘除木瓜腋芽以以促進頂芽生長，提早開花。
畸型果消耗養分應盡早摘除。	木瓜植株應在雨季之前插立支柱以幫助抗風。

感染輪點病毒之木瓜果實呈輪斑狀。

葉柄呈現不規則油點狀。

木瓜果實與果實接觸面容易在雨季罹染疫病。

感染疫病果實的表面產生大面積白色菌絲。

木瓜白粉病危害葉片。

木瓜白粉病也為害木瓜葉柄及莖幹。

番荔枝

◆作者／方信秀

番荔枝與鳳梨釋迦為番荔枝科(Annonaceae)番荔枝屬(*Annona spp.*)果樹。番荔枝科包含129屬1200種，其中番荔枝屬包含100多種，廣泛生長於熱帶地區的美國、非洲、亞洲與近太平洋國家，約14種果實具有食用價值，經濟價值較高的包括番荔枝(*Annona squamosa* ,Sweetsop)、冷子番荔枝 (*Annona cherimola* ,Cherimoya)、鳳梨釋迦 (*Annona×atemoya* ,Atemoya)、刺番荔枝(*Annona muricata* L.,soursop)、山刺番荔枝(*Annona montana* Macf. ,Mountain sour sop)、圓滑番荔枝(*Annona glabra* ,Pond apple)、牛心梨(*Annona reticulate* ,Bullock's-heart)。

番荔枝相傳於400年前即由荷蘭人引進台灣種植，因甜度高而廣受歡迎。因果實幼年期極似荔枝，且為國外引入，故稱為「番荔枝」。成熟時外型酷似釋迦牟尼佛頭頂飾物而俗稱「釋迦」。鳳梨釋迦則為番荔枝與冷子番荔枝種間雜交後代，因甜度高、具有鳳梨香氣而得名，並非仿間誤傳番荔枝與鳳梨雜交所得。本文以台灣有大面積進行經濟生產之「番荔枝」與「鳳梨釋迦」進行介紹。

番荔枝、鳳梨釋迦的栽培現況與管理要點

氣候與土宜

番荔枝屬半落葉性小喬木熱帶果樹，適合種植溫度為 15-30℃、全年無霜、年雨量 500-1,000 mm 之間、開花授粉及果實成熟過程土壤不可過於乾燥。由於番荔枝為淺根系果樹，宜加裝灌溉設施以確保土壤溼度穩定。土壤宜選擇排水良好之沙質壤土以避免雨季爛根，土壤最適酸鹼度為 pH 6.0-6.5 之間，過酸過鹼皆不利養分吸收，不宜種植於向風面，避免葉片水份蒸散速度過快。

鳳梨釋迦為番荔枝與冷子番荔枝之種間雜交種，生長習性介於兩者之間。冷子番荔枝原生於海拔 900-2,000 m 之地區。西班牙年均溫 13℃，因適應性良好故成為世界最大的冷子番荔枝產地(約 3,600 公頃)。鳳梨釋迦對環境適應性良好，於通氣性良好的肥沃土壤中生長良好，但於乾燥貧脊土壤種植，生長勢亦不受太大影響。宜種植於冷涼且溼度穩定區域可減少落果、裂果發生。

栽培現況與品種介紹

番荔枝與鳳梨釋迦於 1942 年全台種植面積僅 400 多公頃。因品種持續改良，果實重量增加與品質提升，除鳳梨釋迦因夏期果具有易裂果、無法後熟等缺點而造成一年只得一收；番荔枝可產期調節 1 年 2 收，區分為夏期果與冬期果。番荔枝與鳳梨釋迦於台東地區風土適應性良好，80 年代全台種植面積快速增加到 5,000 多公頃，隨後增加速度漸為趨緩。據農

糧署 2010 年農情調查種植面積達 5,907 公頃，約有 9 成於台東地區，西部地區則僅有小面積種植，為台東地區最著名之農產品。

(一)番荔枝品種介紹

台灣種植番荔枝面積約 3,500 公頃，果農有時會篩選優良枝芽變異或實生變異進行品種更新。因番荔枝為聚合果，種子數量多，果型愈大果肉愈多，大果賣像佳而可得較高利潤。‘台農 2 號’(大目種)因具有此特點，短時間內果農大面積進行品種更替，現已成為台灣番荔枝主要栽培品種，以下列舉國內番荔枝主要栽培品種。

‘台東 1 號’ (都蘭仔種)	本品種由呂石明農友與台東區農業改良場於實生變異選育，並於 2001 年命名，單果重約 380-550g，鱗目大且為黃綠色。果實達硬熟期時，鱗溝展度大呈乳黃色，成熟度易判斷，採後櫥架壽命約 5 天。
‘台東 2 號’ (大目種)	2000 年於台東市黃振襲農友番荔枝園選拔之優良品系，推出後廣受農民及消費者的歡迎，於 2008 年通過命名。果實大、產量高、鱗目淺平、鱗溝不明顯、平均果重約 900g，最大可達 1,200 g 以上。果實生育日數較長，夏期果約 90-100 天，冬期果約 100-120 天。可溶性固形物 20-24°Brix，果肉率 50 %左右，每果種子數平均 71.8 粒，果肉含水量高，風味較淡，採收後至軟熟日數約 4-6 日，主要產期為 7 月至隔年 2 月，若經產期調節可延後 2 個月採收。該缺點為寒流低溫來臨易產生裂果。目前為國內最主要的番荔枝經濟栽培品種。
軟枝種	為張明通農友所選育，果型大，平均果重約 500-600g，鱗溝較閉合，不易判別適當採收期，果表鱗目大，顏色較深綠色，由外觀較難判定成熟度，果實易軟熟，產期較早，

	產量高。
粗鱗種	果表鱗目突起，硬熟期鱗溝開裂呈乳黃色，成熟度易判斷，肉質風味佳，產量較不穩定，種植面積少。
細鱗種	果表鱗目小，鱗溝淺平，鱗目平滑淺綠色，果實小，果肉率低，口感風味佳，種植面積持續減少。
紫色種	果皮鱗目自著果即呈現紫紅色為此品系最大特色，果肉乳白色，果實中等大小，果肉率低，不易裂果。

(二)鳳梨釋迦品種介紹

鳳梨釋迦為冷子番荔枝與番荔枝種間雜交種，英名為 Atemoya，台灣坊間認為具有鳳梨的香氣，故稱之為「鳳梨釋迦」。經查最早之鳳梨釋迦育成歷史，應為 1908 年於美國佛羅里達州首創之種間雜交組合，隨後世界各地接著進行不同品系之雜交組合及篩選，因品種數量繁多，在此暫不一一臚列。較常見之商業品種為 African Pride、Pink's Mammoth、Gefner，惟台灣於 1965 年引進 Gefner 品種種植，發現夏期果裂果率極高，直到 1993 年台東區農業改良場推行產期調節放棄夏期果，只生產裂果率低之冬期果，目前全台約有 2,000-2,500 公頃種植鳳梨釋迦。鳳梨釋迦經長期實生或枝條變異馴化篩選後，果農種植之鳳梨釋迦並無特定品種名，通稱為‘鳳梨釋迦’。多數農友皆會把園內生長良好之高產枝條嫁接到其它生長勢較弱植株，以獲得穩定產量，以下介紹國外較普偏的鳳梨釋迦商業品種。

African Pride	1961 年時由南非釋出的品種，快速取代 Page 和 Bradley 等早期品種，果實心形，較厚的果皮，種子略多，平均果重 500-800 公克，果型漂亮及早熟特性為成為主要栽培品種的原因，果肉甜度高且柔軟，於鳳梨釋迦品種中，各種營養成份含量皆高的品種。

Pink's Mammoth	果實大風味佳，果種約 800-2,000g，最重可達 3,000 公克，種子較 African Pride 少，即使人工授粉，果實外型仍不穩定，表面突起瘤狀物數量多。
Hillary White	自 Pink' s Mammoth 品種枝條突變選出，特性介於 Pinks Mammoth 及 African Pride 之間，表皮較 Pink' s Mammoth 平滑，較少瘤狀物，外觀整齊度低，甜度高且具芳香味。
Gefner	以色列育成品種，不需人工授粉即可有穩定的產量及品質，品質較 African Pride 差
Bradley	果型扁圓或卵型，果肉率較 Gefner 低，果型中等，具有特殊香氣且外型佳，缺點為根莖易感病。
Page	應為世界上第一個命名的鳳梨釋迦品種，由 Roy Page 所育成
Malamud	以色列育成之品種，果肉顏色鮮紅為其特點

繁殖與種苗的生產

番荔枝與鳳梨釋迦苗木直接由果苗商購得嫁接苗，可直接定植於田間，善加管理約 3 年後即可開始進行生產。若要節省成本，亦可先種植實生苗，再於每年 2-3 月之間選定適合該地區經濟生產品種進行嫁接、芽接或靠接。亦有部分農友使用實生苗直接定植於田間，期望由實生苗變異選得比現有品種更突出之品系。但實生後代變異很大，若期望獲得穩定產量，建議使用嫁接方式進行商業品種更新為宜。若有閒置農田再進行實生選拔較理想。

栽培管理

1.果園規劃與苗木的定植

果園種植位置之選擇相當重要，緯度高低直接影響到周年氣溫之變化，台灣番荔枝種植區域集中於台東地區，約有 5,000 多公頃；台南、彰化合計亦有 100 多公頃種植，花蓮雖然臨近台東，但種植面積卻不到 100 公頃。此現象可推估氣候與土質具有一定程度影響力。台東彰化以北之縣市周年氣溫較低，番荔枝生長速度較慢且產期較南部晚，所獲取之利潤較低。因此，宜選擇日夜溫差及溼度變化較穩定之地區，果實品質較佳亦較不易裂果。

由於番荔枝為淺根系果樹，土壤宜選擇砂質壤土、礫質壤土和壤土為宜，注重排水性以維護根系健康發展。並使用草生栽培，避免使用除草劑以防土質裂變。

實生苗可自行繁殖並嫁接商業品種後定植於田間，實生苗種植時宜選用生長快速之種苗。嫁接用砧木可選用鳳梨釋迦、番荔枝效果均佳，或使用牛心梨做為砧木對土壤適應性廣且抗風性較高，惟不宜使用圓滑番荔枝作為砧木，恐有嫁接親合性不佳等問題，若已選用圓滑番荔枝做為砧木進行品種更新時，可使用牛心梨做為中間砧解決親合性不佳之問題。

2.種植密度

行株距可視農友栽培習性調整於 3-5 m 之間。為防止颱風造成苗期生長折損，苗木定植後最好加上支柱，並於颱風期來臨前進行修剪減少風阻。田間管理以省工高效率栽培方式為原則進行規劃，可視機械除草、機械噴藥習性調整適當行株距。並選定適於田間操作之灌溉設施，以維持土

壤溼度平穩。灌溉水管最好於苗木定植前即埋入適當深度，以免影響農機設施田間操作。

3.土壤管理與施肥

土質對於果樹生長有決定性之影響，由於番荔枝為淺根系植物，根系分佈於地表下 0.2-1 公尺之間。番荔枝對各種土壤適應性良好，若選擇沙質壤土、礫質壤土或壤土可兼顧排水性與有機質含量。土壤酸鹼度直接影響礦物離子吸收有效性。番荔枝最適生長 pH 值為 6.0-6.5 之間。台灣因為氣溫高雨量豐富，土壤經淋洗作用再加上大量使用硫酸銨使土壤酸化，台灣有 8 成以上土壤偏酸。若土壤酸度低於 pH5.5 時，不但影響氮、磷、鉀、鈣、鎂等元素吸收，且有鋁、錳元素吸收過量等問題。欲提升土壤 pH 質時，可施用苦土石灰、蚵殼粉等石灰資材，並視土壤質地不同調整施用量，每分地每年用量為砂質壤土 100 Kg，壤土或坋質壤土 150 Kg，粘壤土 200 Kg，一次不宜施用過多，應每 2-3 年施用一次即可。種植前可將土壤與葉片送往轄區內之農業改良場免費進行礦物元素含量分析，可參考農業改良場建議施肥。相關施肥與採樣方式，可參考台東區農業改良場技術專刊<第 41 輯-番荔枝生產管理手冊>。

4.雜草防除

果園宜使用草生栽培並定期除草，以增進田間土壤水份及微氣候穩定性，並可維持土壤微生物多樣化，對養份吸收以及土壤團粒結構形成較有益。若果園面積廣大，可使用乘坐式除草機搭配背附式除草機較為省工。

苗期生長時，為避免除草作業傷及表皮，可使用乾稻草、稻殼、雜草抑制蓆或黑色塑膠布進行覆蓋，以減少雜草生長競爭養份及陽光，也可減少病蟲害發生。

若因果園面積過大且無多餘人力進行物理性除草，亦可使用除草劑協助除草，但需注意使用除草劑常使土壤微生物較不多元化，土壤容易硬化裂變，並於降雨時造成土壤流失、根群裸露，影響植株生長，需要多加注意。

5.防風措施

番荔枝因為枝條較脆且為淺根系果樹，強風下易造成枝條斷裂或植株倒伏。番荔枝產區若受颱風侵襲，往往造成植株嚴重斷裂及倒伏。因此，部分農民使用先前種植荖葉留下的水泥及鋼索設備，搭配具有彈性的棉繩進行枝條遷引。不但可遷引枝條往期望的方向生長，並可減少強風拉扯造成枝條斷裂。因適度進行枝條遷引，植株生長較整齊，使田間除草、施藥及採收等田間工作更方便。

若使用網室栽培可有效減少東方果實蠅與斑螟蛾等蟲害危害。但因台灣每年颱風入境頻繁。若使用簡易型網室栽培，則有塑膠網成本過高且不易受到颱風吹毀等缺點。若於夏季進行網室栽培則散熱不易，使網室內溫度過高，易有畸型花、授粉不完全或畸型果發生。除非可改善網室抗風與散熱能力，否則暫不推薦番荔枝網室栽培。

6.灌溉

雖然番荔枝具有一定程度之抗旱能力，但為了讓植株生長不受逆境影響生產。最好保持田間土壤微溼狀態。番荔枝開花授粉時期，建議先行灌溉，以維持果園溼度，可使花粉壽命延長以提升授粉成功率，果型較圓整。果實發育期間亦應維持土壤溼度，若土壤乾燥後再進行灌概易產生裂果。灌溉設施則視果農習慣進行滴灌、噴灌或高空噴灌皆可。

7.整枝修剪與產期調節處理

番荔枝普遍於每年採收期結束後或農曆年過後即可進行剪枝修剪，並強制落葉使新芽抽出較具一致性，花芽分化數目也較多。此時期嫁接成活率較高，若需更新品種亦可同時進行嫁接。修剪時先將向上徒長枝剪除，若枝條有互相交叉或是向內生長皆一併剪除。修剪時視栽培者採收習慣進行矮化。若欲生產正期果(夏期果)則在修剪枝條時保留枝條帶有 2 芽的長度，鳳梨釋迦芽點隱藏於葉腋中間，應去除葉片，以促進新芽發育，新芽抽出時將同時誘導花芽分化。花著生於葉腋基部，可為單花著生或 1-5 朵花簇生於葉腋。因番荔枝與鳳梨釋迦具有修剪後即抽出帶花新芽特性，可視欲採收果實之產期早晚進行分批修剪。若希望延後生產期，則可延後修剪時期或是進行兩次修剪工作，以延後誘導花芽分化。

番荔枝一年可達二收，每年可收成正期果(夏期果)與倒頭果(冬期果)。鳳梨釋迦則因為夏季裂果率極高，果農放棄生產夏期果，只生產冬期果。夏期果修剪時期為 2-3 月，採收時期約為 7-9 月；冬期果修剪時期為 7-8 月之間，產季在每年的 11 月至翌年 4 月間，盛產期為 12 月至翌年 1 月。

若希望延後產期可使用夜間燈照搭配延後修剪時期。延後於 10 月中旬前修剪可延長番荔枝及鳳梨釋迦開花期，採收期最慢可延後至隔年 5 月。農民習慣於農民曆”白露”後開始進行燈照，此時日長已漸漸縮短，使用燈照以瀰補光照之不足，可增加開花數量延後產期以增加收益。夜間燈照 1 公頃成本約 30-40 萬，1 期果電費 2-3 萬。果農應評估實值收益後再行投入相關設備建置。且若多年使用燈照處理，易發生產量逐年遞減等現象，宜補充微量元素使用量，並每 3 年停止燈照一年，使植株恢復生長勢，以免植株弱化。

8.疏花疏果

番荔枝開花部位分散，並不需特別進行疏花作業。若幼果生長過程有斑螟蛾危害痕跡或授粉不完全之畸型果，應進行疏果，保留果型端正果實，減少養份消耗，增加收益。若結果枝果實過多也應進行疏果，避免中小型果實比例偏高，販售價格偏低。

9.授粉時機

番荔枝屬植物普遍具有雌雄同蕊異熟之特性，雌蕊具授粉能力較早，雄蕊隨後才會成熟裂藥並釋放花粉。授粉程序於自然環境下可由授粉昆蟲授粉完成，番荔枝屬常見的授粉昆蟲為鞘翅目出尾蟲科之數種甲蟲，常見於花藥與花瓣之間空隙。由於單靠蟲媒授粉，易發生授粉不完全畸型果比例高，且果實重量較低。建議果農進行人工授粉，可維持產量及穩定收益。

修剪後約一個月後大量開花，可收集花藥進行授粉。最佳授粉時機為

花瓣初裂開一直到花瓣間夾角呈現 60℃之間皆適合授粉。此時期雌蕊已經具有授粉能力，於柱頭頂端分泌大量黏液，花粉可順利沾黏於柱頭上完成授粉。花瓣間之角度持續開展接近 90 度時，雄蕊即開始裂藥，此時很容易受到震動掉落，有時蜜蜂等授粉昆蟲搶收花藥，即會造成授粉花粉量不足。因此收集花藥時，觀察花瓣開展角度較大的花皆可進行收集，先去除花瓣，並包含花柄基部一起收集於容器並注意保溼，靜置於室內半天至 1 天，雄蕊花藥可持續成熟裂藥，使用篩網過濾後即可進行授粉工作。坊間果農的授粉方式相當多元化，最傳統的授粉方式為使用細軟之毛筆或水彩筆為工具，挑選已具授粉能力之雌蕊進行授粉，授粉時使用毛筆沾適量花粉進行授粉，並將花瓣其中一瓣折斷做記號，即完成授粉。

番荔枝與鳳梨釋迦採收花粉時機不同，大目種適合於清晨 4-7 點之間進行授粉，鳳梨釋迦則適合於傍晚 5-9 點之間。天候對授粉著果率有明顯影響，若雨天或焚風來襲皆不適合授粉，授粉期果園宜保持溼度，以保持花粉活性。

10. 病蟲害防治

番荔枝相關之病蟲害往往易造成果農栽培上之損失，粉介殼蟲、東方果實蠅、斑螟蛾、咖啡木蠹蛾為蟲害主要防治對象。病害則以立枯病、果腐病、疫病、炭疽病、褐根病為主要防治對象。防治方式請參考行政院農業委員會編印之植物保護手冊或台東區農業改良場技術專刊<第 41 輯-番荔枝生產管理手冊>。

採收(方法、成熟度、包裝)

植株於修剪後 1 個月即可進行授粉，軟枝番荔枝果型較小，授粉後約 90-100 天即可成熟。大目種與鳳梨釋迦果型較大，夏期果授粉後約 90-110 天可成熟，冬期果約 100-120 天成熟。採收時由袋子旁的透明塑膠觀察果目鱗溝是否已展開。若鱗溝已展開且果皮顏色已由青綠色轉為淺黃綠色即可採收。過早採收果實易後熟不全，即產生無法軟熟之啞巴果，太晚採收易發生裂果或落果，並有過早軟熟儲架壽命縮短等情形。故採收期常需密集觀察果實採收適期，建議可視套袋早晚分別使用不同顏色套袋，輔助判斷套袋天數，可減輕採收時之工作量。

採收後視果實重量不同進行分級包裝以獲取較高利潤，早期以軟枝番荔枝為主流品種時，大多使用翻滾式選果機進行果重分級。現今逐漸更新為大目種與鳳梨釋迦為主流品種，則改以語音分級機取代傳統翻滾式選果機減少果皮擦傷。每當拿起籃內的釋迦，機器會自動計算減少重量進行語音分級，並使用空氣噴槍去除介殼蟲，即完成分級動作。

營養價值與食用方式

番荔枝與鳳梨釋迦富含碳水化合物、鉀、維他命 C 以及多種營養元素，在此簡列出番荔枝與鳳梨釋迦每 100g 果肉中所含的營養成份。每粒果實重量約 300-800g 之間，1 顆番荔枝或鳳梨釋迦的維他命含量，足夠提供一日成人所需。

營養元素		鳳梨釋迦	番荔枝
水	Water (g)	74	72
蛋白質	Proteins (g)	1.2	1.6
脂質	Lipids (g)	0.5	0.4
碳水化合物	Carbohydrates (g)	18.1	19.6
纖維	Fibre (g)	1.25	1.4
灰份	Ash (g)	0.58	0.70
卡路里	Energy (calories)	84	96
鉀	Potassium (mg)	250	480
鈣	Calcium (mg)	17	26
磷	Phosphorous (mg)	40	42
鐵	Iron (mg)	0.3	0.8
維他命 C	Ascorbic acid (mg)	50	37

番荔枝果實鱗目開展，果色轉為淺綠色時即可採收。夏季約 1-3 天後軟熟，冬季約 3-7 天軟熟。果實硬度較硬代表尚未完全軟熟，應置於室溫下等待後熟。番荔枝對低溫敏感，若尚未軟熟即置入冰箱，將會後熟不完全，而造成啞巴果無法後熟。若置於紙箱或包於報紙內，因乙烯含量增加，可加速後熟。食用最適當時機為果實微軟，剝開果肉呈雪綿狀口感最佳，若發現果肉呈半透明狀流出果肉水分，且可清楚穿透果肉看到種子時，即代表過熟，果肉較不具彈性且口感較差。番荔枝食用可直接用雙手剝開，使用湯匙輔助食用較為美觀方便。若購買數量較多而無法短時間內食用完畢，使用微溼的報紙包附果實，置於冰箱冷藏，可延長賞味時間 1-2 周，但不可置放冰箱太久，使風味減低且口感不佳。亦可置入冷凍庫，取出食

用如冰淇淋般美味。鳳梨釋迦後熟方式和番荔枝相同，惟冬期果採摘後軟熟天數較長，約需 3-9 天完成後熟。食用方式與番荔枝不同，可使用刀子切除外皮後，將果肉切為塊狀後用叉子享用，因種子數較少，食用較方便。

外銷量現況

番荔枝與鳳梨釋迦為典型更年性水果，果實呼吸作用速率高、軟熟速度快且儲架壽命短，產銷方式以內銷市場為主，外銷市場為輔。外銷市場幾乎全為鳳梨釋迦，除了因為甜度高風味足外，較耐儲運之特性為可進行外銷最重要的因素。自 2007 年成功打入中國大陸外銷市場後(105 公噸)，近年外銷量突飛猛進，2010 年外銷量即已增加到 4,427 公噸(約佔國內總生產量 6%)，且中國人口眾多，外銷量於未來幾年仍有增加之潛力。

番荔枝較不耐低溫冷藏，溫度過低時易形成啞巴果，或果皮回溫後馬上轉黑，失去商品價值，至今尚無法完全克服外銷儲運之問題，鳳梨釋迦由於夏期果易發生裂果，則以生產冬期果為主。2001 年鳳梨釋迦於拍賣市場全年均價每公斤達 60 元，但因為種植面積增加，以及台灣市場對鳳梨釋迦新奇度略有下降，使部分內銷市場開始轉向外銷，以獲得較穩定收益。2005-2007 年間順利開發中國市場後，近年來以中國大陸為外銷主要輸出國，外銷中國佔總輸出量 99%。外銷量由 2002 年只有 2 噸，快速增加到 2010 年外銷 6,663 噸，未來外銷市場仍有增加潛力。但因貿易商互相銷價競爭，2007 年外銷價格 1 公斤 64 元，一直到 2011 年降到 1 公斤 41 元，再加上運送路途中之損耗，利潤減少使部分貿易商賠錢。愈早開園採收外銷可以賣得愈高的價錢，部分貿易商或果農採摘成熟度不足的鳳

梨釋迦，送達中國大陸後，當地消費者發現啞巴果比例果過高而對鳳梨釋迦印象不佳。因此外銷市場需要整合規劃，才可以使外銷市場穩定成長。

國內農政單位有必要整合國內外銷通路，制定穩定的外銷供果園與外銷通路，才可以保障農民與貿易商收益。再加上近年來有許多國內果農轉移到中國大陸種植番荔枝與鳳梨釋迦，極有可能在未來數年至數十年打擊國內外銷市場。在中國大陸生產可省去檢疫與儲運時間，當日採收即可進入市場販售。再加上人力成本較低，惟生產品質參差不齊，若仍使用「台灣鳳梨釋迦」之名號進入市場販售。有可能影響中國大陸人民對台灣水果品質之信任。介時將嚴重打擊國內相關產業發展，國內相關單位應提早擬定政策進行因應，以減少可預期之重傷害。2011 年起，農糧署將以「吉園圃」作為行銷大陸的共同品牌。若產銷班有計畫進行外銷，建議加入吉園圃，增加銷售通路以維護穩定收益。

結　　語

台灣番荔枝與鳳梨釋迦產業可謂獨步全球之特殊水果產業，生產技術佳，果實品質穩定度高。無論是國內或國外市場，尚有突破空間，有待果農、農政單位、農業改良場與農試所間共同努力，杜絕種原與生產技術外流到國外，不短視近利而追尋長期發展，才是釋迦產業永續發展之根基。

圖片說明

大目種番荔枝

鳳梨釋迦

紅皮番荔枝

軟枝番荔枝

鳳梨釋迦夏期果需進行疏果以減少養分消耗。

田間宜進行草生栽培。

嫁接時切口需要平整。	嫁接完成示意圖。
番荔枝花朵之雄蕊(外圈)與雌蕊(中央)。	可先行採收花朵等待雄蕊裂藥以確定花粉數量足夠。
人工授粉果型較大且端正。	授粉昆蟲

套袋防止蟲害。

東方果實蠅為害果實。

使用翻滾式選果機進行果重分級。

使用語音分級機進行果重分級。

鳳梨釋迦進行外銷需套兩層疏果網以防果皮擦傷。

鳳梨釋迦進行外銷裝櫃。

番石榴

◆作者／謝鴻業、洪爭坊

台灣番石榴栽培面積從1953年的705公頃，增加到2010年的7,164公頃。1961年時苗栗以北種植面積佔全國39.4%，但隨著經濟發展，農地變更為工、商和住宅用地，番石榴園面積漸次減少，至1981年縮減到18.5%，彰化縣則增加到40.4%，高雄縣為21.3%。2001年時北部只佔6.9%，彰化縣佔18.2%，台南縣佔18.9%，高雄縣佔39.5%，番石榴產業南移的趨勢明顯。

番石榴生產以鮮食為主，部份則以截切、醃製或果汁等形態販售，銷售以內銷為主，外銷為輔。外銷市場開拓方面，由於珍珠拔品種果實較耐低溫貯運，產量多且可全年供果，故成為外銷主力品種。主要外銷地區為加拿大，其次為香港、新加坡和中國。番石榴外銷量由民國88年的287公噸，增加到2010年的2,341公噸。平均單價12.9元/Kg增加到40.3元/Kg。產值由3,723千元增加到94,463千元。相較於銷日的水果品項，政府投注於番石榴外銷相關資源相對較少，目前外銷量雖只佔總生產量的1.6%，外銷能有今日成績已屬難得。在世界貿易自由化的年代，我們面臨國外水果的競爭，除降低生產成本外，果實質量的穩定與安全性的提昇、農民組織的積極運作、行銷方式與通路的拓展，市場資訊獲取與產銷的調整、農業政策與試驗研究的配合，都是面對外來競爭尚需努力的課題。農產品非工業產品，果實品質受外在環境因素影響，但人為可以改善或控制的因素，如能加強管理，減少品質的差異性，全面提升產品的品質、安全性與良率，控制生產成本就能提升產業競爭力。

番石榴栽培與管理

氣候與土宜

番石榴適合熱帶及亞熱帶氣候種植，不耐霜害及長期低溫，對土壤適應性強，無論砂土、壤土、礫土或粘質壤土都可種植，但經濟栽培仍以水源充足，排水良好之平整園地為宜。番石榴雖全台皆可種植，但經濟栽培主要集中在中南部縣市，中高海拔及北部地區栽種需注意冬季低溫寒害問題。番石榴因根系淺，應避免在強風常吹襲、坡地水源取得不易與低窪排水不良農地種植。最好選擇日照充足、土層深厚、排水良好、富含有機質之砂質壤土較為適宜。砂質地的排水良好但保肥力差，若為黏質土壤，保肥力佳，根瘤線蟲危害較輕，但排水性差。如在緩坡地栽種，應事先做好水土保持與灌溉設施。

品種

番石榴品種若依果實後熟生理特性區分，可分成二類。第一類為更年型品種，也就是果實對乙烯敏感，有明顯呼吸高峰現象，如中山月拔、梨仔拔、白拔、大蒂仔、香拔、宜蘭紅心拔等，其果實具香氣，但果肉極易軟熟，不耐貯運，可供果汁及鮮食用途。第二類為非更年型品種，其果實對乙烯不敏感，無明顯呼吸高峰，如泰國拔、廿世紀拔、珍珠拔、水晶拔、帝王拔等品種，因果肉不易軟熟，櫥架壽命較長。其中珍珠拔品種因品質佳，耐貯運，管理省工，栽培面積佔 95%以上。

台灣早期栽培的‘土芭樂’，依其肉色分為紅肉、白肉、黃肉、綠肉

數種，但多是零星栽培，其品質產量因不合時代需求，多已淘汰。臺灣早期的品種大多由實生變異或芽條變異選拔而來，果實屬更年型，易軟熟且不耐貯運，如中山月拔，梨仔拔，宜蘭白拔，大蒂仔、日茂月拔等品種。除日茂月拔外，其餘品種尚有栽培。1975 年起，由泰國引入非更年型品種試種，並作為雜交育種的親本，為日後大果形、肉質脆、耐貯運的非更年型品種的育成奠定基礎，且陸續選出泰國拔、廿世紀拔等品種。1980 年代末期，選育出珍珠拔、水晶拔等品種，2006 年農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所育成台農一號帝王拔。近幾年，民間也選育出非更年型綠皮紅肉品種。除上述品種外，由國外引進或民間選育的品種繁多，例如:紅葉拔、無籽水蜜拔、五爪、寶島月拔、鑽石、香拔、馬來西亞第三代(葫蘆拔)與第四代(翠玉拔)少(無)籽等品種。眾多品種中以中山月拔、梨仔拔、白拔、泰國拔、廿世紀拔、珍珠拔、水晶拔、宜蘭紅心(肉)拔、帝王拔等在不同年代不同地區產業各有其貢獻，而其它品種的栽培時間短或栽培面積不多。農友可考量栽培地區氣候、品種特性、貯運、市場供需、運輸等條件，選定適合的品種。目前主要栽培品種特性如下:

1. 珍珠拔

樹形開張，枝條具韌性，修剪後新梢為結果枝的比率高，栽培管理較省工。果實卵圓形，果肉白至淡黃色，秋冬季果實果肉較厚且細緻、糖度高 、酸度適中，具特殊甘味與微香。全年以 10 月至翌年 2 月的品質較佳且穩定。夏季因高溫果實成熟快，果肉易軟化脆度較差，生產時宜避開夏季高溫多雨期。

2. 台農一號-帝王拔

帝王拔是從珍珠拔與無籽拔的雜交後代中選出，其外形與珍珠拔近似，但果肩較寬，果實表面凹凸較明顯，果肉較厚且質地脆，酸度略高。攝氏1℃低溫，最久可貯藏達4週。維生素C含量會因季節及果實品質有所差異(88-266 mg/100g)，栽培管理不當時，果肉質地略粗。氮肥施用過量時，腐果率及酸度過高。上市五年來品質已受消費市場認同，已與珍珠拔建立市場區隔，為2010年市場拍賣年平均價格最高的品種。因本品種於2006年取得植物品種權，2010年專屬授權允成種苗場繁殖販售種苗，若非專屬授權業者不得違法繁殖販售種苗，加上栽培管理需多用心，故推廣面積增加緩慢。

3. 水晶拔

泰國拔的變異種，樹形略開張，徒長枝較多，枝條較脆。果實扁圓形，種籽極少，果面有不規則突起。肉質脆，果頂與果肩的糖度差異極大。種子數多在50粒以下，自然著果率較圓葉多倍體無籽品種為高，不必藥劑處理即可著果，但產量仍較其他有籽品種為低。近年來因種苗回復變異成多籽情形增加，加上果實容易罹病，需特別注意病蟲害防治，且多數收益不佳，故栽培面積日減。

4. 中山月拔、白拔、紅肉拔

中山月拔及白拔果肉易軟、不耐貯運，但香氣濃，適合果汁加工及鮮食。紅肉品種則有更年型與非更年型兩類，更年型紅肉品種以宜蘭員山鄉

栽培較多，因果肉易軟，櫥架壽命極短，採收後大多就近在北部地區販售，販運時最好維持低溫。宜蘭地區冬季低溫影響植株生長與果實品質，故多於夏季生產，但易遭受颱風危害。非更年型紅肉品種民間尚在嘗試種植階段，消費市場與農友接受度需持續觀察。

5. 廿世紀拔

果實呈長橢圓形，果肉厚且脆，亦屬非更年型品種。由於生長勢強，枝條較直立，節間較短。修剪後，若結果枝萌發比例低，需再次摘心，管理較費工。彰化縣較具代表性，但現已被珍珠拔品種取代。

種苗繁殖

番石榴可用播種、扦插、高壓及嫁接等方法繁殖。播種法多應用於育種及砧木培育上。扦插及高壓法較少使用，嫁接法普遍用於大量繁殖。嫁接法可用切接、芽接、靠接等方式。臺灣業者多數採用地面靠接繁殖，因其繁殖快、成活率高、管理成本較低。靠接砧木以白拔實生苗較佳，但市售種苗多以中山月拔或珍珠拔等品種實生苗為砧木。苗木繁殖時應加強根瘤線蟲防治工作。

栽培管理

番石榴適應性廣，但經濟栽培宜選擇運輸便利、日照及水源充足、排水良好、園地平整且富含有機質、避風、無寒害地區，以減低天災危害及改善生產環境的投資。因多數果園未必具備所有理想條件，人為的改善仍屬必要。種植前應瞭解當地氣候、土壤特性、市場與消費偏好等問題。由

於經營規模不同，大面積栽培時農場經營管理更形重要，儘可能就地取材，管理方式也需因地制宜。

1.果園規劃

預定農地的水源、土壤重金屬含量要符合規定。栽培地的選擇儘可能遠離工廠、工業區、廢園，以避免工業污染與病蟲害源。栽植密度、走向、作業道路、排水、肥灌設施、集貨分級、包裝冷藏、機具、儲藏、衛生等，應在苗木種植前規劃妥善，以免苗木定植後影響施工作業。為節省勞力，農地宜平整無(少)石礫，以便利機械除草及田間作業。

(1)整地及土壤理化、生物性改善：

若栽種之耕地不平整，宜先整地並妥善規劃灌溉及排水設施，以利日後田間管理作業。土壤酸鹼性的調整可參照施肥手冊推薦用量增減：土壤 pH 4.0 者，白雲石粉每公頃施用量為 2,500 Kg；pH 5.0 者，每公頃施用 1,500 Kg；pH 5.5 者，每公頃施用 1,000 Kg，連續施用兩年。若為砂質土用量酌減，黏質土酌量增加。酸性土壤可全面撒施苦土石灰或白雲石粉後翻耕，或採用苦土石灰水進行深層灌注。為改善土壤排水及通氣性、增加土壤有機質含量，可考慮以挖土機進行土壤翻耕，此可與土壤酸鹼性調整及蔗渣施用同時進行。於整地前施用碳氮比高、分解速度較緩慢的蔗渣進行土壤翻耕、覆蓋、日曬或浸水，也可與水稻、天人菊、萬壽菊、孔雀草等輪(間)作，以減輕根瘤線蟲危害。另可施用蝦蟹殼粉，增加土壤放線菌族群密度，以上措施可減少土壤病蟲害源的密度。

(2)排水、灌溉設施:

番石榴缺乏主根且根系淺，不耐長期乾旱或浸水，經濟栽培需妥善規劃灌溉與排水設施。粘質土壤果園應設暗管排水、做高畦、深排水溝或集水井以利積水排除。番石榴屬淺根，水分之供給不可忽視，水分不足植株發育緩慢，新芽無法萌發著蕾，果實小、肉薄、質地粗、產量品質低劣，夏天及乾旱季節更應注意。灌溉方法以溝灌方式居多，為配合肥料少量多餐的原則，可採用肥灌方式，同時達到灌溉與施肥的目的。

2.種植密度與苗木定植

栽植密度、株行距應根據園地的立地條件(包括地形、走向、地勢、土壤肥力等)、品種、面積、病蟲害發生、勞力分配、修剪和管理方式而異。定植宜採寬行密植之方式；小面積果園可採株距 2.7-3.6 m，行距 3.5-4 m 的方式種植。採行機械化耕作的大面積果園，為維持果園更好的日照及通風，以減少病蟲害的發生及便利大型農機作業，株行距可採 5×5 或 6×6 m 寬的株行距種植。行株距的取捨以耕作的面積、土壤肥力、病害發生與勞力而定。在土地便宜、耕地面積大、採行機械作業者，可採較寬的行株距。由於栽植過密果園通風性差，病蟲害發生較為嚴重，且田間管理、噴藥等作業極為不便，除小面積農戶為顧及單位面積產量外，不宜採行密植栽培。

苗木應選品種純正、根系發育良好、無病蟲害(如根瘤線蟲)之健康苗。扦插苗宜換盆，待根系發育良好，苗木健壯後，避開雨季再行田間定

植。早季定植可減少感染疫病的機會，定植時以中耕機開溝，種苗定植於溝邊，或以鑽孔機鑽穴定植。植穴底層施用完全腐熟堆肥並添加適量化學肥再與表土混合。苗木定植後應立支柱固定以避免靠接部位處受風吹折或根系受損。隨著苗木成長，溝底與周邊分次施用完全腐熟的有機肥及蝦蟹殼粉後，分次培土。新梢若萌生花苞，應儘早去除，勿使著果。靠接繁殖所纏繞的膠帶若無法自行開裂時需去除。砧木萌出的枝梢，應適時除去，以免影響苗木發育。

3.施肥

化學肥純度高、重量輕、施用方便。有機質肥料價格高、農友使用量多不足，且因品牌眾多，成份不一，肥份較難掌握。加上台灣氣候高溫多濕，土壤微生物活動力強，有機物分解迅速，長久以來造成土壤有機質含量偏低，造成地力衰減。富含纖維素、碳氮比高的有機質體積大、分解慢，可有效增加土壤通氣、保水及改善土壤物理結構，提高肥料有效性與根系活力。為維持並增進土壤生產力，應設法增加土壤有機質含量。

施肥應以緩效性有機質肥為主，化學肥為輔，且化學肥以少量多次為原則，此可配合灌溉管路進行液體肥料的施用。有機肥的原料來源廣泛，包括植物性、動物性及動物排泄物等。有機肥原料常用的有米糠、蓖麻粕、菜籽粕、黃豆粉、花生粕、廢棄稻殼、甘蔗渣、廢棄菇類木屑、泥炭、動物毛、骨粉、鳥糞、牛糞、雞糞、豬糞尿、魚精、海藻精、蝦蟹殼粉及蚵粉等。各廠牌成分不一，有些業者在堆肥中混入尿素、硫酸銨、磷礦石粉或矽酸爐渣等其它物質。農友自行選用市售的有機肥時，應注意堆肥腐熟

程度與化學肥料添加比例，以免化學成份濃度過高造成肥傷。

有機質含量低的土壤，建議使用纖維成份高之有機質肥料，因其碳氮比值較高，分解速度較緩慢，長期施用可逐年增加土壤有機質含量以改善土壤理化性。以禽畜糞為主體之有機肥，因有些銅鋅含量較高，不宜長期大量使用。各種有機資材之肥效不同，單使用某一種有機資材時，其所含三要素比例未必適合不同生育時期的需求，且各特定土壤之肥力狀況不同，如果長期大量施用單一種有機質肥料，極可能造成土壤中養分不平衡而影響作物產量和品質，故應配合化學肥施用。中耕及有機肥施用通常配合整枝修剪作業進行，有機肥每年分 2-3 次施用。中耕的位置最好在樹冠外緣的直下方處，不宜太近主幹。中耕後因根部受傷不宜立即灌水，以避免根部浸水腐爛，連續下雨時或遭根瘤線蟲、立枯病危害嚴重果園亦不宜中耕。

對作物而言微生物可區分為有益及有害微生物，有益微生物具有增加土壤肥力及生產力、協助植物吸收養分、促進根系生長與保護根系等作用。但市售微生物肥料品牌眾多，品質良莠不齊，常造成農友選購上之困擾。肥料選購最好向合格登記的廠商購買，並與班員相互檢討使用後的成效。

化學肥應依據肥料特性並配合作物不同生育期的需求及株齡樹勢來施用。修剪前 1 個半月以磷、鈣、鎂為主，氮鉀次之。花苞發育及幼果發育期視植株發育狀況由葉面補充硼及微量元素，著果後追肥以鉀、氮肥為主。控制氮肥施用切莫過量，因氮肥過量易造成酸度過高、果腐嚴重、轉

色不良而影響外觀及品質。施肥時間、種類、比例應詳加記錄，並根據植株葉片發育狀況與果實品質變化調整肥料施用量。合理化施肥可酌參作物施肥手冊，參考植體、土壤分析資料與植株營養缺乏症狀加以修正，並依據樹齡、著果量、生育時期、氣候等因素來調整施肥用量與頻度。化學肥的施用應避免過量而造成肥傷。植株營養缺乏症狀說明如下(李國權):

(1)缺氮：植株生長不良，由下位葉開始黃化。

(2)缺磷：成熟葉片、葉脈間呈紫紅色，植物生長減緩。

(3)缺鉀：中段葉片葉緣有暗棕色壞疽斑點漸向脈間蔓延。

(4)缺鈣：頂梢新葉扭曲變形，並發生葉肉褐化乾枝現象，生長受抑制。

(5)缺鎂：葉脈間黃化，但近主脈組織仍呈綠色，嚴重時葉脈間出現壞疽斑點。

(6)缺鐵：新葉黃白化，下位葉色正常。

(7)缺硼：生長點停止生長，新葉有不規則褐色壞疽斑點，植株矮化，嚴重時芽體發生壞死。

(8)缺銅：近頂芽之新葉褐化扭曲，但頂梢組織並未停止生長或有壞死現象。

4.雜草防除

噴施殺草劑防除雜草，往往造成大雨時果園土壤流失，草生可減少土壤沖刷與土溫劇烈變化、保持土壤水分，亦可增加土壤有機質，改善土壤質地等功效。果園雜草控制可運用機械、資材覆蓋或生物競爭方式來防

除。番石榴園雜草防除主要方法如下:

(1)機械及人工除草:

背負式割草機適合小面積果園及自走式割草機無法運用的場合(如石礫地、樹冠、園籬邊等)。操作時勿傷及樹皮，因樹皮若遭牛筋繩刮傷，嚴重時會導致傷口無法癒合，植株葉片黃化，樹體生長變差。幼苗或樹幹周邊雜草以人力清除為佳。自走式割草機適合行距較寬、主幹分支較高果園使用，分枝太低會阻礙割草機行進。圓盤式割草機適用於地面平整、無石礫的果園，反之則宜採用離心式割草機較為安全。

(2)覆蓋

作物殘體如花生殼、稻桿等可做為覆蓋資材，但須注意是否會成為病蟲棲息繁殖的場所。慣行栽培以修剪下的枝葉覆蓋樹幹周圍，減少土壤水分蒸發與雜草防除。但番石榴許多病原菌可潛藏在番石榴的枯枝及落葉，以番石榴枝葉作為覆蓋材料並不適當。為節省雜草防除勞力，幼苗期有用聚乙烯、聚丙烯及其他聚碳酸酯基產品，如以塑膠布或抑草蓆覆蓋抑制雜草生長與隔離土壤病原菌，使用後應從果園清除，不可殘留田間。

(3)草生栽培:

果園雜草具正面與負面的影響，草生栽培對番石榴病蟲害的影響，需加以評估後，選擇合適草類種植。有些綠肥作物可兼作覆蓋作物，但需避免與番石榴具共通的病蟲害問題。除綠肥作物外，可選留園中矮性、匍匐、生長勢中等、耐踐踏的非攀爬性草種。初期耕除選留草種周圍的強勢雜

草，讓特定草種生長繁衍，時日一久就會形成優勢草種全面覆蓋，進而達到減少除草或不除草的境界。

(4)飼養家禽或家畜防除雜草

有機栽培在小面積果園中飼養動物(鵝類、雞，鴨、羊等)防治雜草，也會幫忙防除部分土棲害蟲。不過需注意所飼養的動物是否會影響作物，並且需強化圍籬，阻絕園外狗、貓等動物入侵危害牲畜。

(5)化學防除

植物保護手冊番石榴園雜草防治登記推薦藥劑為 41%嘉磷塞(異丙胺鹽)溶液，固殺草及巴拉刈尚未登記使用。

5.防風措施

番石榴根系淺無主根，固著能力弱，逢大雨強風植株易倒伏，3 年生以下植株倒伏機率較高。番石榴園整地翻耕後土壤鬆軟，苗木定植後應立支柱(架)綁縛固定，2-3 年生植株可用鋞管或竹架搭架固定，但會影響田間管理作業。近年來有農友利用廢耕印度棗園網室種植番石榴，在颱風侵襲前架網防風以減低損害。

6.灌溉

灌溉方式與頻度因水源取得難易、水質、季節、氣候、生育時期、土壤質地、含水量及排水性等因素而異，不同地區因條件不同，分別採行噴灌、溝灌、淹灌等不同灌溉方式。農友多憑經驗進行灌溉作業，較為客觀

實務的作法是以土壤水分張力計之讀值決定灌溉時間與頻度。

7.整枝修剪

番石榴整枝之基本原則，在使枝幹、葉片平均分布，勿使枝葉太過重疊相互遮蔭，以獲取最大之光截取量，使葉片光合作用能充分發揮，另外噴施藥劑防治時也會比較均勻。植株之結果高度應控制在 2 m 上下，以利疏果、套袋等作業。番石榴之修剪方式、強度與時期，須配合品種特性及市場供需調節。

珍珠拔樹形開張，以開心形整枝方式較適合。番石榴定植 1 年內即可開花結果，但為培養基本樹型，第 1 年應避免留果過多與強剪，以促進苗木生長。選取主幹上 3-4 個發育充實枝條，作為將來之主枝。必要時需以竹竿或繩索誘引，使平均分布。主枝未定形前不宜留果，以免主枝負載過重彎曲變形。主枝分支高度約在 40-50 cm，主枝分支點應錯開，以免日後由分支點開裂。於排水不良、容易積水地區，主幹宜高，主枝分枝過低，日後枝條下垂，果實易碰觸地面，遇積水或雨季時，果實易感染疫病。主枝定形後，修剪誘使分枝，以培育亞主枝。對於徒長、過密、乾枯、罹病枝條及近地面之下垂枝應剪除。為避免果實日燒或著色不均，必要時徒長枝僅截短供遮陰。如此基本樹型概可確立，便利日後的管理工作。

8.產期調節

番石榴屬常綠果樹，除冬季低溫期外，修剪後枝梢萌發能力強，花苞多著生在 2-5 節位對生葉腋間。番石榴正常產期在 6-9 月，夏季高溫，果

實成熟快，果肉易軟，棚架壽命短，加上颱風多雨，品質不穩定。又逢夏季水果盛產期，學校放暑假及農曆七月，市場銷售較不理想。為調整分散番石榴產期，多數於4-6月間依不同市場需求進行年度修剪，作業時間可因地區與品種差異稍有變動。次要修剪及摘心作業視下一期市場需求調整。果實成熟時間因品種、季節等因素而異，一般開花至採收需時3-5個月。修剪強度因地區栽培方式與品種特性有所差異，強剪方式可使花期及產期較為集中，方便疏果、套袋、採收等作業，但過度強剪樹體恢復較慢，若非必要應儘量避免。大面積果園可分區修剪，錯開產期以調配田間作業，小面積栽培農戶，宜採中度修剪，以縮短修剪後樹體的恢復時間，並可分散市場風險。

9.疏果及套袋

留果過多時，果實小、果皮光滑、果肉薄、可溶性固形物含量低、果肉澀、品質低劣，原則上每一結果枝留1-2果為宜，過短纖弱枝梢不留果，單株總留果數目視樹勢而定，結果枝過多時勿全部結果枝均留果。疏果時摘除向上、果形不正、擦傷、蟲害嚴重幼果。果實套袋時間以蔬果套套入幼果不易脫落之大小為宜，太早套袋幼果易落果，太晚套袋果實易遭果實蠅危害及增加噴藥次數。蔬果套外再套上角落有排水孔的塑膠袋。套袋方式有二種，一是將塑膠袋綁於結果枝上，此方式速度較快且不易被強風吹落，但果實採收較麻煩，故較少採用。另一種方式是將塑膠袋綁於葉柄上，此法套袋速度略慢，但採果較方便。袋口需綁好，不可留空隙讓蟲進入危害果實。有些國家由於塑膠套袋不易取得，可以紙袋代替，但果實成熟度

較難判斷，且套袋受潮後果實蠅也可能穿刺產卵。

病蟲害管理

臺灣夏季高溫多雨高濕，冬季無嚴酷低溫，氣候適合病、蟲、草害的發生、繁衍與傳播。農民多採行化學藥劑防治作物病蟲草害，由於長期施用相同作用機制藥劑，引發抗藥性與農產品農藥殘留等問題，不僅影響人類及其它生物，也造成水源、土壤與生態環境的污染。近年來消費者對農產品的安全性和生物生態環境，日益重視。政府也積極倡導優質安全農業，採行病蟲害綜合管理措施與策略，如改善耕地條件、施行輪作、選用抗(耐)病品種與健康種苗、採行適宜的栽培管理、維持健康樹勢、增強寄主抗性等。適度整枝修剪，維持充足日照與良好通風。施用適當資材，調節土壤酸鹼度，增加土壤中有機質，培養有益生物或天敵族群。加強田間衛生，清除銷燬罹病組織，降低病原密度與活性，提供不利病害發生的環境，避免病害蔓延。誘殺害蟲減低危害，必要時可施用拮抗菌或非農藥製劑，把病蟲害控制在可容忍的範圍內，選用上述方法，減少病蟲害之發生，將作物損失減至最小程度。

番石榴定植後一年內即可開花結果，但因番石榴立枯病、番石榴莖潰瘍病等系統性病害與根瘤線蟲危害嚴重，加上果農多未徹底執行田間衛生管理，植株在種植 3-5 年後相繼罹病死亡，經濟栽培年限縮短，果園缺株補植情形相當普遍。果實主要病害方面，包括黑星病、瘡痂病、炭疽病、疫病等。主要蟲害方面，則有東方果實蠅、介殼蟲、薊馬、螺旋粉蝨、黑疣粉蝨、葉蟎、節角捲葉蛾等。採行有機栽培時，許多非主要蟲害，如蚜

蟲、金龜子、星天牛、椿象等，在管理不當的情形下也可能造成嚴重危害。因此栽種前，選擇適宜的風土環境與合宜的栽培管理方式，關係到有機栽培的成敗。栽培的環境條件(地形、氣候、土壤、生物等)如適宜，果園達到自然生態平衡的時程便可縮短。慣行栽培以藥劑防治病蟲害的方法可參考最新版的「植物保護手冊」、「植物保護圖鑑系列 15—番石榴保護」或「中部地區番石榴病蟲及害物圖說」。

一、栽培防治

(一)土壤翻耕、浸水或輪作：土棲昆蟲在土壤中棲息，或生活史中某一時期在土壤中生活(如東方果實蠅、金龜子、斜紋夜盜等)，將藏在地下的害蟲翻耕至土壤表面，讓家禽或鳥類捕食。土壤傳播性病害及根瘤線蟲於闢園前浸水或和水稻輪作也可降低病蟲原密度。

(二)田間衛生：番石榴生長快速，周年枝葉繁茂，結果期又長，果農大多輕忽果園衛生清潔的重要性，常見果園受病蟲危害的枯枝落葉、殘體及腐果等棄置田間。移除罹病組織或植株可以降低感染源的數量及病害發生機率，故應隨時進行清園工作，清除深埋或燒燬病蟲危害的枝葉、殘株與果實。修剪作業時應對修剪所造成的傷口進行適當的保護和處理，若植株有病徵，而且是由系統性病原(番石榴立枯病、番石榴莖潰瘍病)引起的，就必須儘速清除。修剪之器械再進行另一棵健康植株修剪前，須消毒，以防病原菌藉由器械從病株傳播到健康株，或準備二套工具分開使用。

(三)套袋：番石榴套袋分為兩層，內層套用塑膠射出成型的蔬果套，外層再以袋底兩端有排水孔的透明塑膠袋套上，此可防幼果日曬、東方果實蠅產卵、降低其他病蟲感染機會，採收後亦可減少擦壓傷。套袋前務必確實將果形外觀不佳、蟲害、擦傷嚴重、病果等摘除，幼果時將果臍處花絲萼片清除乾淨可減少介殼蟲或其他害蟲棲息。幼果生育期若逢雨季，果實採收後腐果率極高；幼果生育期若遇乾旱無雨，則腐果率降低。防雨設施栽培雖可阻絕雨水、降低病原感染，但設置成本高，未必符合經濟效益。

(四)控制氮肥施用：氮肥過量，枝葉過於茂盛導致通風不良，易使粉蝨、蚜蟲等害蟲族群密度上升。蟲體分泌之蜜露會誘發葉片產生煤煙病，影響植物之光合作用，並引來螞蟻共生，必要時可自製餌劑誘殺螞蟻。此外果實易有轉色不良、病害發生嚴重、果肉易軟化、酸度偏高等問題。在水晶拔及少籽品種會導致開花與著果率降低。

二、物理防治

(一)捕殺：運用摘採、手捕、網捕、刺殺等法將害蟲之卵、幼蟲、蛹、或成蟲補殺，避免其危害範圍擴大。

(二)噴水：田間以每分鐘 12.5 公升之水量，每 2 天處理番石榴葉背一次，連續處理 4 週後，對螺旋粉蝨成蟲與若蟲分別可達 86%與 79%之防治率，但田間濕度過高可能引發藻斑病或其它病害的發生，此法較適合業餘栽培者使用。

(三)誘殺法：利用害蟲之特殊習性或趨性作用，加以誘殺。1.誘蟲燈:夜晚利用特殊誘蟲波長的燈光，誘引具趨光性成蟲，燈下設水盤(水加清潔劑)捕殺。2.有色黏蟲紙及誘蟲盒：有色黏蟲紙可配合甲基丁香油或性費洛蒙等誘引劑效果更佳，但黏蟲紙在粉塵多、風砂大的環境，效果會受到干擾，需定期更換。園區外雜林、荒廢果園也是害蟲棲息場所，可定期吊掛誘殺板或誘蟲盒，配合性費洛蒙、蛋白質水解物、糖蜜、水果汁或香料作物誘引(如番石榴、鳳梨、香蕉、九層塔)，害蟲田間棲群密度劇增時增加吊掛數。週年誘殺以降低其族群，減少蟲源孳生，可避免栽培作物受害。

三、生物防治

(一)天敵昆蟲：適用於有機栽培模式，慣行農法以化學藥劑進行害蟲防治，天敵也難存活。天敵昆蟲可分為寄生性及捕食性兩大類，寄生性昆蟲最主要的是赤眼卵寄生蜂、果實蠅蛹寄生跳小蜂等寄生蠅和天敵。捕食性昆蟲有瓢蟲、草蛉、捕食性椿象、蜻蜓、螳螂、食蚜蠅、步行蟲等。其中瓢蟲、草蛉較廣泛應用，其他天敵受限於繁殖成本，推行不易。當害蟲(如蚜蟲)密度增加時，天敵昆蟲(瓢蟲)密度也相對增加；害蟲密度降低時，天敵昆蟲密度也相對降低。基徵草蛉繁殖力強，每隻雌蟲均可產卵 500-800 粒，成蟲壽命長達 50-60 天。人工大量繁殖簡易，在室內常溫下一年可繁殖 10 幾世代。因其食性龐雜，捕食量大，主要應用在防治葉蟎、蚜蟲、粉蝨、薊馬、介殼蟲、木蝨及一些鱗翅目初齡幼蟲及卵。設施栽培內釋放人工繁殖的草蛉卵片進行蟲害

生物防治較易控制，但在自然栽培環境下，較難提供天敵穩定的棲息與繁殖氣候環境，故防治效果不易顯現。

(二)昆蟲寄生性及病原拮抗微生物：利用寄主昆蟲活體或人工培養基進行大量培養昆蟲寄生性或拮抗性病原微生物，撒佈至田間進行防治。蘇力菌及放線菌為應用廣泛之商業化微生物製劑。蘇力菌防治對象包括斜紋夜盜及其他鱗翅目之幼蟲，對雙翅目、膜翅目及脊椎動物不影響。涼爽季節的清晨或傍晚施用效果佳，危害猖獗時，參考推薦用量濃度略為提高。施用蝦蟹殼粉可誘發土壤中的放線菌族群，進而分解線蟲卵殼中的幾丁質成分，降低線蟲族群密度，若能配合放線菌施用效果更佳。有些有機栽培番石榴果園的粉蝨類害蟲，會被座殼孢菌寄生而死亡，蟲生真菌會以孢子或菌絲體形態附著於蟲體表面，於潮濕環境下發芽生長，侵入蟲體內繁殖，待遇潮濕環境，菌絲穿出蟲體表面，產生分生孢子，形成下一個感染源。

(三)天然防蟲物質

1.礦物油：礦物油在蟲害綜合管理中，對介殼蟲、蚜蟲、粉蝨、蟎類等，具有阻塞其氣孔而產生窒息致死之效果，多用於溫帶果樹冬季落葉休眠期使用。市售窄域油(未磺化值 99%)，可局部噴施防治介殼蟲，但應留意溫度較高的時期容易產生藥害。

2.硫磺：天然的殺菌及殺蟲劑，有機栽培法規准許使用硫磺防治病蟲害。石灰硫磺合劑，常用配方比為生石灰：硫磺：水=1:2:10~15。使

用時根據生育期和氣溫調整藥液濃度，濃度太高會造成藥害，高溫期施用對植物也會產生藥害。主要用於防治果樹的黑星病、炭疽病、縮葉病等。殺蟲作用由於稀釋的緣故，防蟲效果微弱。塗刷樹幹基部，可以防止天牛產卵。

3.植物性萃取液殺蟲劑：常見的植物萃取液包括來自大蒜、辣椒、蔥、韭菜、苦楝、香茅、薄荷、芥菜、萬壽菊、無患子、中草藥等浸出液或天然抽出液，作為害蟲忌避或病害防治之用。但此類物質效果無法持續很久，慣行農法中少有農友使用。

4.亞磷酸：有機栽培農友使用亞磷酸時須先提報使用計畫，經驗證機構審查認可方可使用。將亞磷酸與氫氧化鉀分別溶於水中，再以 1:1 等比例混合使用，因亞磷酸溶於水後易氧化成磷酸，降低防病效果，配製好應立即施用。全株噴施 500-1,000 倍，雨期來臨前每 7 日噴一次，連續 2-3 次，可連續使用。

(四)化學防治

有關病蟲害種類與最新防治方法請參考「植物保護手冊」或「植物保護圖鑑系列 15—番石榴保護」。

採收後處理與分級包裝

番石榴的採收時間以清晨氣溫冷涼時採收最佳，儘可能避免下午採收。清晨採收色澤判定也較一致，陽光太強時會影響判定，若是供應外銷市場須依市場遠近提前採收，但品質相對也會受到影響。採下的果實應輕

放，避免碰撞、壓傷及陽光直曬。採收後的果實送至集貨場進行統一分級包裝後運送至果菜公司或行口進行拍賣，也有直接在田間或運送當地果菜市場與果販直接交易。

分級方式有人工分級及機械分級，以機械進行重量分級較為準確，在果實進行分級前應以人工將病(蟲)果、外觀不佳、著色不均、太軟等果實剔除，袋中若有積水應排除，塑膠袋外若沾有泥土應以清水洗淨。分級後之果品裝入標示有生產單位名稱、品牌圖案、品種名稱、品質規格標準、訂購服務專線之規格化紙箱內，每箱重量因內外銷市場有所差異，內銷多以 20 Kg 為單位，也有 12 Kg 為單位。

目前水果分級裝箱後隨一般果品運至國內市場銷售，除更年性易軟熟品種外，運輸過程多無冷藏設備，但運送過程應儘可能避免日曬，至超市也應盡可能維持低溫以保持產品的新鮮。外銷則須以冷藏貨櫃運輸，且需考慮與它類水果併櫃時的貯藏條件。果品之品管極為重要，應有人員負責田間及集貨場之抽驗與管制，以維持品牌之信用。

表 1.植物保護手冊推薦之番石榴病蟲害防治藥劑

病蟲害	推薦藥劑	(作用機制代碼)	稀釋倍數(倍)	使用方法及注意事項
炭疽病	70% 甲基多保淨可濕性粉劑	B1	1000	採收前 6 天停止施藥。
	53% 腐絕快得寧可濕性粉劑	B1+M1	1200	採收前 6 天停止施藥。
	23% 亞托敏水懸劑	C3	2000	採收前 21 天停止施藥。
	50% 三氟敏水分散性粒劑	C3	4000	採收前 21 天停止施藥。
	23.6% 百克敏乳劑	C3	3000	採收前 12 天停止施藥。
	50% 克收欣水分散性粒劑	C3	2000	1.採收前 6 天停止施藥。 2.亦推薦於黑星病防治。

	39.5 % 扶吉胺水懸劑	C5	2000	採收前 6 天停止施藥。
	62.5% 賽普護汰寧水分散性粒劑	D1+E2	2000	採收前 12 天停止施藥。
	23.7% 依普同水懸劑	E3	800	採收前 12 天停止施藥。
	25.9% 得克利水基乳劑	G1	1500	採收前 6 天停止施藥。
	80% 免得爛水分散性粒劑	M3	500	採收前 14 天停止施藥。
	80% 鋅錳乃浦可濕性粉劑	M3	400	採收前 30 天停止施藥。
	33% 鋅錳乃浦水懸劑	M3	600	採收前 15 天停止施藥。
	80% 錳乃浦可濕性粉劑	M3	400	採收前 30 天停止施藥。
	40% 克熱淨(烷苯磺酸鹽)可濕性粉劑	M7	1500	1.採收前 6 天停止施藥。 2 亦推薦於瘡痂病防治。
	42.2% 腈硫醌水懸劑	M9	1200	採收前 9 天停止施藥。
	16% 腈硫克敏水分散性粒劑	M9+C3	1500	採收前 12 天停止施藥。
疫病	52.5% 凡殺克絕水分散性粒劑	C3+un01	1500	採收前 12 天停止施藥。
	9.4% 賽座滅水懸劑	C4	3000	採收前 9 天停止施藥。
	18.7% 達滅克敏水分散性粒劑	F5+C3	1000	採收前 15 天停止施藥。
	27.12% 三元硫酸銅水懸劑	M1	800	採收前 6 天停止施藥。
	80% 福賽快得寧可濕性粉劑	un02+M1	1200	採收前 6 天停止施藥。
介殼蟲類	75% 陶斯松水分散性粒劑	1B	3000	採收前 12 天停止施藥。
	50% 陶斯松可濕性粉劑	1B	2500	採收前 6 天停止施藥。
	40% 滅大松可濕性粉劑	1B	1000	採收前 12 天停止施藥。
	40% 滅大松乳劑	1B	800	採收前 6 天停止施藥。
	25% 谷速松可濕性粉劑	1B	800	採收前 21 天停止施藥。
	50% 普硫松乳劑	1B	2000	採收前 21 天停止施藥。
	50% 普硫松水基乳劑	1B	2000	採收前 21 天停止施藥。
	20% 達特南水溶性粒劑	4A	3000	1.採收前 6 天停止施藥。
	24.7% 賽速洛寧膠囊水懸混劑	4A+3A	2000	採收前 6 天停止施藥。
	11% 百利普芬乳劑	7C	1500	採收前 12 天停止施藥。

葉蟎類	10% 芬普寧水懸劑	3A	1000	採收前 9 天停止施藥。
	1% 密滅汀乳劑	6	1500	採收前 6 天停止用藥。
	10% 得芬瑞可濕性粉劑	21A	2000	採收前 7 天停止施藥。
東方果實蠅	0.02% 賜諾殺濃餌劑	5	8	1.噴佈於植株下半部之葉片，每株 4 點。 2.採收前 3 天停止施藥。
螺旋粉蝨	26.8% 賽扶益達胺乳劑	3A+4A	5000	採收前 6 天停止施藥。
黑疣粉蝨	24% 納乃得溶液	1A	500	採收前 12 天停止施藥。
	85% 加保利可濕性粉劑	1A	1000	採收前 12 天停止施藥。
	46.5% 愛殺松乳劑	1B	800	採收前 21 天停止施藥。
	46.5% 愛殺松水基乳劑	1B	800	採收前 21 天停止施藥。
	2.8% 第滅寧乳劑	3A	1000	1.採收前 6 天停止施藥。 2.亦推薦於防治薊馬。
	2.8% 第滅寧水基乳劑	3A	1000	1.採收前 6 天停止施藥。 2.亦推薦於防治薊馬。
薊馬類	48.34% 丁基加保扶乳劑	1A	1200	採收前 12 天停止施藥。
	50% 陶斯松可濕性粉劑	1B	2000	採收前 6 天停止施藥。
	42% 益洛寧可濕性粉劑	1B+3A	1500	採收前 12 天停止施藥。
	40% 加保福化利可濕性粉劑	1C+3C	2000	採收前 12 天停止施藥。
	2.5% 賽洛寧微乳劑	3A	1000	採收前 6 天停止施藥。
	2.46% 賽洛寧膠囊懸著劑	3A	1000	採收前 6 天停止施藥。
	2.8% 賽洛寧乳劑	3A	1000	採收前 6 天停止施藥。
	3% 亞滅寧水基乳劑	3A	1000	採收前 6 天停止施藥。
	3% 亞滅寧乳劑	3A	1000	採收前 6 天停止施藥。
	2.8% 第滅寧水基乳劑	3A	1000	採收前 6 天停止施藥。
	2.8% 第滅寧乳劑	3A	1000	採收前 6 天停止施藥。
	25% 福化利乳劑	3A	3000	採收前 18 天停止施藥。

	28.8% 益達胺溶液	4A	6000	採收前 12 天停止施藥。
	9.6% 益達胺溶液	4A	2000	採收前 9 天停止施藥。
	9.6% 益達胺水懸劑	4A	2000	採收前 9 天停止施藥。
	20% 亞滅培水溶性粉劑	4A	4000	採收前 12 天停止施藥。
	20% 達特南水溶性粒劑	4A	3000	採收前 9 天停止施藥。
蚜蟲類	50% 安丹可濕性粉劑	1A	1000	1.採收前 9 天停止施藥。
	100 g/L 益斯普水懸劑	2B	3000	1.採收前 6 天停止施藥。
葉蟬	40% 加保福化利可濕性粉劑	1C+3C	2000	採收前 18 天停止施藥。
	2.8% 畢芬寧乳劑	3A	2000	採收前 9 天停止施藥。
	2.8% 畢芬寧水懸劑	3A	2000	採收前 9 天停止施藥。
	2.9% 貝他賽扶寧乳劑	3A	1500	採收前 6 天停止施藥。
	3% 亞滅寧水基乳劑	3A	1000	採收前 6 天停止施藥。
	3% 亞滅寧乳劑	3A	1000	採收前 6 天停止施藥。
	2.5% 賽洛寧微乳劑	3A	4000	採收前 6 天停止施藥。
	2.46% 賽洛寧膠囊懸著劑	3A	4000	採收前 6 天停止施藥。
	2.8% 賽洛寧乳劑	3A	4000	採收前 6 天停止施藥。
	25% 賽速安水溶性粒劑	4A	7500	採收前 6 天停止施藥。
	9.6% 益達胺溶液	4A	3000	採收前 9 天停止施藥。
	9.6% 益達胺水懸劑	4A	3000	採收前 9 天停止施藥。
	20% 達特南水溶性粒劑	4A	3000	採收前 9 天停止施藥。

註：1.使用藥劑防治時，請針對病蟲害種類，輪流選用該病蟲害之推薦藥劑進行防治。

2.許多藥劑具有同時防治多種病害或害蟲的效果，無須重複用藥。

3. 相同粗框或作用機制代碼的藥劑，應視為同一種藥劑，建議不要同時使用，在選用藥劑時應選擇與上次使用不同粗框或作用機制的藥劑，以降低抗藥性風險。

4. 如有病蟲害相關問題，可查詢植物保護相關網站：

(1)植物保護手冊 http://www.tactri.gov.tw/htdocs/ppmtable/

(2)作物病蟲害與肥培管理技術資料光碟 http://www.tari.gov.tw/techcd/index.htm

(3)農藥服務資訊網 http://pesticide.baphiq.gov.tw/web/Insecticides_MenuItem1.aspx

珍珠拔是臺灣最主要的番石榴栽培品種。

帝王拔為 99 年拍賣市場平均價格最高的品種。

少籽的水晶拔，由於產量、品質及回復變異等問題，栽培面積縮減。

〝紅心拔〞有更年型與非更年型的品種。

除泰國拔外，其它品種果實均屬更年型。

少(無)籽品種(系)著果率及產量均較低。

地面靠接法是台灣最常使用的番石榴種苗繁殖方式。

實生苗多用於育種或砧木培育。

利用嫁接法繁殖番石榴種苗。

利用扦插法繁殖番石榴種苗。

排水不良果園埋設暗管排水。

排水不良果園挖深排水溝，但溝邊雜草應保留，以免坍塌。

整地時配合土壤酸鹼值調整及根瘤線蟲防治。

以碳氮比高的資材(如蔗渣)與土壤進行翻耕。

施用蔗渣後淹灌數月，待蔗渣腐熟後可有效改善土壤。

苗木定植後以支柱固定。

第一年著重樹型培育，避免著果過多。

樹型良好有利於日後管理工作。

易受強風危害地區可用簡易框架固定枝幹。

大面積果園可採較寬的株行距，以利機械作業。

番石榴的修剪方式應儘量避免過度強剪。

留果數過多，嚴重影響果實品質。

草生栽培草種的病蟲害不可與番石榴為共同寄主。

健康植株修剪下的枝葉可粉碎後與土壤混合。

番石榴立枯病罹病植株全株枯萎死亡。	番石榴莖潰瘍病的病徵—枝幹樹皮組織縱向開裂。
根瘤線蟲危害嚴重時，植株呈現生長勢衰弱、葉緣焦枯、新梢呈微量元素缺乏症狀。	番石榴病死株以輕便吊架吊除，勿棄置田間。
番石榴瘡痂病菌危害果實的病徵。	番石榴果實疫病的病徵(蔡叔芬提供)。

番石榴炭疽病菌危害果實的病徵。

番石榴黑星病菌危害果實的病徵。

修剪下的枯枝、落葉與病病果易成為病原菌的溫床。

未落實清園，果實病害發生嚴重。

清除病株、枯枝落葉及病果，減少病原。

落實清園，可減輕果實病害的發生。

番石榴藻斑病田間危害情形

煤煙病

介殼蟲

螺旋粉蝨

東方果實蠅

蚜蟲

遭薊馬危害的果實	薊馬
葉蟎危害葉片	黑疕粉蝨危害

印度棗

◆作者／張麗華

印度棗屬鼠李科作物，原產印度、錫蘭，亞洲南部、非洲、澳洲等地均有野生種分佈。消費者常與同屬不同種的紅棗(中國棗)相互混淆統稱為棗子。台灣何時引進已無從考證。台北士林園藝試驗所曾於日據時代自印度引種觀察，北部冬季低溫多雨不適合其生長，試種結果並不理想，漸次南移至南部地區種植，由於南部的生態環境極適合棗子生長，就此落地生根開枝散葉，逐漸蔚成南部地區重要的經濟果樹，產區主要集中於北回歸線以南的高雄、屏東、台南等縣市，約佔總栽培面積93%，近年栽植區域已跨越北回歸線向中部地區拓展。

印度棗產業的生產以消費需求為依歸，符合消費者喜好的品種，能快速竄升為市場的主流，亦如目前的‘中葉’品種，其果實大、外觀佳，甚為符合消費者好大愛美的感官需求，雖然品質不及蜜棗優質，卻能短期間內取代蜜棗的地位。一個品種的品質優劣雖受先天遺傳型質影響，但後天管理技術亦不可輕忽，即使是優質品種，仍需配合適宜的栽培管理，始能凸顯優良基因特質，‘蜜棗’品種即為最佳的例子，現有的‘中葉’品種雖然果實品質不及蜜棗甜脆細緻，卻廣為消費者所接受，乃是栽培技術提昇了果實品質之原故，足見栽培管理的重要性。

印度棗栽培與管理

氣候與土宜

1.土壤：印度棗原產於熱帶地區，不喜低溫潮濕環境，對高溫乾旱或半乾旱氣候適應性強，在印度有救荒作物之稱。對土質選擇並不嚴苛，酸性至鹼性石灰質土壤均可生長，但以微酸性(pH 5.5- 6.5)、排水良好之砂質壤土最適合生長。

2.溫度：據印度文獻記載印度棗能忍受 7-12 ℃低溫，在台灣地區有些品種(系)在冬季 10 ℃以下低溫潮濕環境，成熟果實的果肩部會呈現同心圓狀的環狀龜裂，或果皮產生水漬狀斑痕，嚴重時果皮凹陷，果肉出現水浸狀等寒害現象。

3.雨量：台灣平均年降雨量 2,500 mm 很適合果樹生長，惟雨量分佈不均，旱季需配合灌溉，雨季更需加強排水系統功能，始能維持良好的產量與品質。

4.光線：日照不足或過強皆不利印度棗生長。日照量不足會影響樹體的生長及花的發育，無效花的比例相對提高；日照過強，則易傷及果實組織，嬌嫩果皮因無法抵擋強光照射，易有日光斑的產生，嚴重者組織壞疽發生日燒現象，若於果實著生後有枝葉遮蔭，可減緩果皮受損機率。

5.風：印度棗抗風力弱，枝條柔軟易折損，枝葉與果實磨擦容易造成果皮擦傷，嚴重時導致落果，園區周圍若設置防風林或防風網等遮蔽物可減

緩風害損失。果實成熟期若遇逢冬季高溫暖風(南風)吹彿，果實後熟快，農友常因採收不及造成損失，網室栽培具有減緩後熟速率之效果。

品　種

蜜棗：生長勢中等，產期 12-3 月，果形橢圓形，果皮翠綠有光澤，平均果重 90 g，可溶性固形物 13°Brix ，平均產量 90 Kg，肉質脆甜，口感佳。為 80-90 年間主要的經濟品種，現已為中葉品種取代(圖 1)。

中葉：生長勢中強，產期 1-3 月，果形橢圓形，果皮翠綠有光澤，平均果重 135g，可溶性固形物 12.5°Brix ，平均產量 90 Kg，其肉質不及蜜棗細緻，但果實大、外觀佳，已取代蜜棗地位，為目前主要的經濟品種。本品種葉片大，多數相互重疊病害防治不易，需注意白粉病的發生。植株留果率易受氣侯影響，氣候不順時著果不穩定，幼中期果易發生果實黃化現象，為確保適當留果量，疏果作業於果實硬核後行之較佳(圖 2)。

大蜜：生長勢弱，產期 12-2 月，果形圓形或扁圓形，果皮淡綠色，平均果重 125g，可溶性固形物 13.6°Brix ，平均產量 60Kg，肉質脆甜多汁深受消費者喜愛，但因產量低，著果不穩，果頂部易褐化腐爛，貯運性差等因素影響，無法成為市場的主流品種(圖 3)。

金桃：生長勢中強，屬晚熟品種，產期 2-4 月，果皮綠色有光澤，果形桃形，平均果重 110g，可溶性固形物 12.5°Brix ，平均產量 100Kg，

果皮略厚肉質較硬脆，僅為晚期果的生產(圖 4)。

三木變異：其品種特性與中葉品種極為相似，惟著果率較中葉穩定，肉質較為細緻有汁，白粉病發生率略低於中葉，目前栽培面積有續增之趨勢。

圖 1.‘蜜棗’品種

圖 2.‘中葉’品種。

圖 3.‘大蜜’品種

圖 4.‘金桃’品種

繁殖與種苗的生產

印度棗繁殖大都採實生播種或營養系繁殖兩種方式，實生苗係透過有性生殖產生苗木，經兩性基因重組後，其外表具有親本之性狀外，或有異於雙親之特性的產生，一般作為新品種選拔或砧木繁殖之用。砧木的選擇

以生長勢強健、豐產、種實滿飽者為佳。營養系繁殖法為生產者維持原親本特性所採用的繁殖方法。印度棗成年樹採高壓或扦插等方法繁殖其發根率極低，目前商業生產採嫁接方法繁殖，種苗商大都以靠接方式繁殖種苗，採用土棗為砧木，取當年生新梢為接穗，削去穗、砧之皮層，將兩切口緊密靠合，以嫁接帶縛緊遮蔭，約 4-6 週即可癒合，待穗木萌生新梢成活後切離母樹。切接法為生產者更新品種最常採用的方法，一般嫁接常於 2-4 月施實，採用木質化枝條為穗木，未成活者可於 5-6 月取嫩梢再行嫁接。嫁接前先選擇飽滿充實枝條，去除頂梢進行養穗作業，約一週後隱芽萌動膨大後再行採穗嫁接，嫁接作業儘量避開雨季行之，嫁接成活率高低依品種、穗砧親合性、氣候條件及嫁接技術而異，一般約有 80%以上成活率，嫁接成活後當年即可開花結果。

栽培管理

1.苗木栽植及授粉樹的配置

印度棗苗木定植，在溫暖的南部地區週年皆可實施，一般於秋天前定植較適宜，其中以萬物復甦之春季最佳，種植時配合雨季或灌水可提高成活率。印度棗成長極為快速，為利於枝梢伸展及小型管理機械操作，一般行株距採 7×6 m 或 7×7m，每公頃以 210-240 株為宜，避免過於密植，影響田間管理操作及病蟲害的發生。

印度棗屬異花授粉作物，為穩定產量，需要有足夠的異品種花粉源及訪花昆蟲幫助授粉，園區內必須配置授粉樹，以前傳統的種植方式，經濟

品種與授粉樹採 4:1 方式配置，現今的栽培因考量氣侯條件及訪花昆蟲數量的不確定性，大都採每株嫁接 1 授粉枝梢方式配置，授粉樹的選擇依與栽培品種間之親合性而定。印度棗開花時間分為上午開花及下午開花兩大類型，花屬兩性花(一朵花具雌雄蕊)，具雌雄蕊異熟，雄蕊先熟特性；雌蕊二裂，柱頭於花綻放時開始發育，約 4 小時後發育完成才有授粉能力，雄蕊花粉活力於開花後快速衰退，據生體外培養觀察，花開放時花粉活力最高，花後 4 小時僅半數花粉具有活力，花後 8 小時剩 5%有發芽力之花粉，為配合其開花習性，上午開花品種配置下午開花型授粉樹，下午開花品種配置上午開花型授粉樹，能有效提高著果率。

2.施肥管理

印度棗每年枝梢生長量大，更新修剪量大，單株產量高，就作物營養而言，此種栽培方式會消耗極多的樹體養分，若無適時、適量施肥，很難達到高產與高品質之目標。作物的施肥標準依樹齡，樹勢，品種，土壤肥力及土壤質地而異，通常以基肥為基礎，再依生育期營養需求增施追肥，達到經濟生產上最大的效益。基肥於修剪萌梢後或嫁接成活後開溝施用，包括有機質肥料每分地 500-1,000 Kg，及磷礦石類或海鳥磷肥等磷質肥料，利用中耕機充分混合後翻土覆蓋。花芽分化前以高磷鉀肥 1,000-2,000 倍及含硼等綜合微量元素每間隔 7-10 天葉面噴施 1 次，連續施用 2-3 次。盛花期後開淺溝追施腐熟有機質肥料每分地 250-500 Kg 或蓖麻粕 150-300 Kg，再以中耕機翻土覆蓋操作時儘量避免傷及根系。幼果期至中果期間每隔 2 週施肥 1 次(4 號與 5 號複合肥料輪流施用)，中果期後至果實採收

每隔 2 週施肥一次(按照 4 號複合肥料 2 次與 39 號複合肥料 1 次之順序輪流施用)，或於果實生育期間以 43 號複合肥料為基底，配合單質肥料調配適宜不同生育期需求之肥料。採果期間定期採樣品嚐，隨時監控果實品質動態，依現況酌量噴施葉肥或灌注液肥提高果實品質。

印度棗生育期間應充分供給三要素外，亦需施用鎂、鈣等肥料增加果皮的彩度及肉質硬脆度，鎂的需求量以果實肥大期最高，鈣的需求量以幼果期最高。營養元素的施用若能配合生育階段需求，將能達到優質高產之目標。

3.雜草防除

台灣位居熱帶及亞熱帶地區，在高溫多濕環境下果園雜草生長快速，目前棗園草類管理一般採用化學藥劑或草生栽培等方法防治，其中化學藥劑防治操作簡單易行，效果立竿見影，為農友最普遍採行的防治方式。殺草劑能殺草，對作物亦起抑制作用，印度棗屬淺根性果樹，根系大都分佈於土壤表層，化學藥劑防治儘量避免藥液滲入土表碰觸根系造成生長的停滯，尤其施藥後降雨或灌水，停滯現象更為明顯。草生栽培為近年大力推廣之栽培方式，果園採用本地雜草或移植草類覆蓋土面，利用割草機進行修整管理，此種管理方式具下列之優點：(1)減少土壤的沖蝕與養分流失，維持土壤永續性。(2)雜草殘體增加土壤有機質，減少肥料的施用量。(3)具調節土壤水分功能，乾旱季節 Hold 住土壤水分，大雨過後能加速水分排除。其缺失為：(1)與作物競爭水分與養分。(2)管理較費時費工。(3)常為病蟲害之中間寄主。近來農友為減少雜草修剪工時，亦有使用抑草蓆、

塑膠布或植物性資材覆蓋樹幹基部土表抑制雜草生長。草生栽培雖有利弊，但對於作物生長與生態環境維護具正面效果，是值得採行的雜草管理方式。防治時期以開花結子前防治效果最佳，可避免草種大量散佈繁殖。

4.網室設施栽培

印度棗果實生產期間為避免東方果實蠅及野鳥等危害，農友曾經以塑膠袋包覆果實杜絕危害，此種生產方式費時費工，亦會降低果實糖度及貯藏性，為改善套袋缺失，本所研發簡易網室栽培模式，除有效阻隔蟲鳥危害，亦能提昇果實的品質。計劃構想之初很幸運得到熱心農友們與農會的認同與支持，成就今日網室栽培的研發。設施栽培必須考量通風性、透光率、防範效果及抗風阻力，經試驗觀察，網室高度以 12 m 為佳，白紗網以 16 目防範效果較好，網室栽培模式應用至今已有 17 年歷史，目前廣泛為農友所採用。農友為增加設施抗風力及小型機械操控性，不斷的修改網室結構，紗網改用 14 目雙線編織方法增加網子的強度與透光性，以水泥柱為基樁加強地樁結構，網室骨架採懸吊方式減少支柱數，使網室栽培硬體結構更趨穩固健全。

網室栽培優點：

(1)防範蟲鳥危害，減少用藥成本。

(2)提高果實品質。

(3)調節著果期，控制著果量，減少疏果勞務支出。

(4)減緩高溫期果實後熟速率。

網室栽培缺點：

(1)初期投入設施成本較高。

(2)透光率及通風性較露天栽培為低。

(3)網室內濕度較露天栽培為高，需注意白粉病及紅蜘蛛等病蟲害的消長。

栽培注意事項：

(1)蓋網後必須徹底消毒包括網內雜草，並將受害果清移園外。

(2)網內光度較露天栽培為低，氮肥施用過多易造成新梢徒長，易影響果實品質。

(3)蓋網時期以果實硬核期後實施較為適宜，蓋網後若想繼續著果可飼育蜜蜂協助授粉，每 1.5-2 分地放置一箱。

(4)網內需吊掛黃色粘板，隨時注意蟲害消長。

(5)落塵量高地區需以水柱清洗紗網，除可增加透光率並可減少雨後水漬果的形成。

(6)網內濕度較露天栽培為高，適時修剪保持良好樹形及其通風性，可降低病害及紅蜘蛛的發生。

(7)採收期結束後妥善收置網子，再以黑網包覆置於陰涼處，可延長使用年限。

5.灌溉及排水

印度棗雖耐乾旱，但需要適當的水分管理才能維持良好的品質與產量。水分供給應依生育階段適時適量提供，主幹更新或嫁接後新梢生長期間，適量給水可促進枝梢生長，生殖生長期前控制水分供給利於花芽形

成，開花期適量供水可增加小花活力提高著果率，果實生育期適度保持園區濕潤有助於果實發育，驟乾驟濕容易發生果實黃化或裂果現象。水分供給一般採用漫灌或噴灌方式給水，傳統的漫灌以馬達直接抽水灌溉，灌水量及灌水次數視土壤質地及乾旱程度而定，果實生育期一般 5-7 天灌水一次，此種供水方式易造成園區前濕後乾供水不均現象。噴灌為目前普遍採用之灌水方式，以噴水帶或由下方或上方架設噴水管供水，水分管理較為經濟且精準。印度棗一般採平畦栽培，排水由鄰近溝渠排除，但近年因地球暖化，氣候極端異常，夏秋兩季常有驟雨或颱風暴雨發生，短時間累積過多雨量，若排水系統設計不良，水分積滯田間，易造成根系缺氧腐爛，造成葉片黃化及植株衰弱等生理障礙。在低窪或排水不良地區，除需強化排水系統外，採用高畦栽培亦有減緩積水現象發生。

6.更新修剪或嫁接

印度棗新梢生長極為快速，為維持良好的日照及通風性，每年果實採收後，約待 1 個月樹勢恢復再進行主幹更新修剪，即離地約 30 cm 以上枝幹與枝梢全部剪除留主幹部份，或僅去除棚架上亞主枝，留下主枝作為當年生新梢支架，為抑制支架之頂芽生長，通常於離地約 30 cm 處進行環狀剝皮，促進主枝基部芽的萌發。更新修剪後約 3-4 週開始萌芽，待新梢上架後選留 2-3 本強健枝梢，作為當年新的結果枝梢，在營養生長期至開花期前，進行枝梢誘引及整枝修剪(輕剪)，去除直立枝、交叉枝、下垂枝等雜枝及授粉樹的修整作業，對於日後著果與果實發育頗有助益。

印度棗一般以嫁接方式進行品種更新，有些農友雖不更新品種，但為

控制新梢徒長，達到提早開花結果目的，每年仍進行嫁接作業。為提高嫁接成活率，嫁接前選留強健枝條去除頂梢進行養穗作業，約 1 週後腋芽萌發後再剪穗嫁接，嫁接作業最好於晴天實施，利於穗砧的癒合及成活。嫁接未成活者可於 5-6 月間再進行嫩梢嫁接，其成活率較木質化接穗為高。

7.產期調節處理

印度棗產期主要集中於 12-2 月，盛產期常因產銷失衡，價格大幅滑落影響農友收益。目前銷售方式以鮮果內銷為主，外銷量甚少，據統計每年鮮果及加工蜜餞總外銷量約為 200 T，在內需市場飽和又無穩定外銷通路狀況下，若能運用栽培管理技術，品種及地理氣侯等產期調節方法分散產期，可疏緩穀賤傷農之窘境。

產期調節方法：

(1)早晚生品種之利用

運用印度棗開花期的早晚與果實生育日數之長短等品種特性區隔產期，早生品種如‘高朗 1 號’、‘台農 1 號’(高朗 2 號)、‘高朗 3 號’、‘高雄 34’(黃金蜜棗)、‘翠蜜’、‘三木’等。晚生品種如‘仙桃’、‘金桃’、‘高雄 2 號’(春蜜)、‘翠香’、‘台農 4 號’(青龍)等。

(2)更新修剪(或嫁接)

印度棗生長極為快速，台灣農友們為方便管理，每年春季進行更新修剪(或嫁接)，利用修剪(或嫁接)時期或修剪方法調節產期。早期果生產，

一般於農曆年前修剪，在無颱風災害侵襲下於9月中下旬即有棗子上市，或以夜間燈照提早產期，據高雄改良場的觀察，於5-7月間主幹更新後配合夜間燈照亦有提早產期之效果。晚期果生產，於4月進行剪，或主幹更新修剪後，待新梢生長後再進行第二次修剪，具有延後產期之效果。

(3)地理氣侯之條件利用：

應用產區地處的緯度等自然條件進行產期調節。高屏兩縣市為印度棗主要產區，因位居北回歸線以南，氣侯溫暖，日照充足具有生產早期果之條件，近年產區逐漸北移至嘉義、彰化及南投等地區，有生產晚期果之優勢。印度棗果實生產生產需注意氣侯條件引發的逆境，早期果需注意颱風災害及蟲害的防範，晚期果生產應注意果實寒害的發生。

(4)留果數之運用

留果數的多寡亦為調節產之應用方法之一，果實發育會消耗樹體養分，若想提早採收，適量減少留果數，降低養分的耗損達到提早產期之效果。反之若要延後產期，增加留果數即可達到延後產期之目的，惟大量留果需視品種、樹勢強弱等特性行之，弱株無法負荷多量留果，容易發生樹體敗弱現象。

8.疏果

印度棗結果枝梢上每一葉腋皆著生一個花穗，每花穗約有20-30幾朵小花，正常的情況下，每穗著生0-5個不等的果實，著果量多寡因品種而異，大量著果易造成樹勢衰弱，為減少樹體養分無謂浪費，維持強健樹勢，

達到生產上所謂質與量的平衡，疏果作業有其必要性。疏果時期約於果實硬核期實施，留果部位選留近結果枝基部之果實，細弱的頂梢儘量不留果，因無法承受果實的重量容易折損。留果量依品種，樹齡，樹勢而定，成年樹每株約選留 1,000 顆果實。

病蟲害防治

印度棗產區主要集中於南部地區，高溫潮濕環境極適合病蟲繁衍，根據本分所病蟲專家調查，印度棗主要病害包括：

1.白粉病

危害葉片及中、小果，受害葉片出現白色粉狀菌絲，致葉伸展不良，甚至落葉，受害果實果皮表面附著白色粉狀物，易留下木栓化斑痕失去商品價，濕度高通風不良園區最易發生。防治藥劑：菲克利、克熱淨等。

2.炭疽病

危害葉片及果實，受害葉片出現褐色斑點，後期病斑出現淡粉紅色孢子，葉片老化提早落葉。病原菌大都於幼果期感染，果實肥大後發病，受害果初期產生褐色小斑點，之後病斑逐漸擴大，中央出現淡粉紅色孢子，外側偶環繞白色菌絲，高濕通風不良園區易發生。防治藥劑：亞托敏等。

3.疫病

主要危害果實，尤其接近成熟之果實易發病，罹病果皮呈現褐色快速腐爛，農友稱為水傷，屬氣候誘發型之病害，其發生率高低視氣候狀況而

定，低溫潮濕環境易發生。防治藥劑：純白鏈黴素(延伸使用藥劑)等

4.輪斑病

主要危害葉片，多見於成熟葉片，初期呈現黃色小斑點，後期病斑擴大呈現多重灰色輪紋，葉片會提早落葉，影響果實品質，與疫病同屬氣候誘發型之病害，低溫潮濕環境易發病。防治藥劑：免賴得等

5.褐根病

為印度棗根部主要病害，此病之寄主植物甚為廣範，近年許多林木及行道樹遭受危害，罹病初期葉片呈現營養缺乏病癥(圖 5)，後期生長停滯，葉片萎凋最後枯死，根部木質部呈現黃褐色網紋狀。本病不易防治，發現病株應急速挖除焚燬，植穴進行土壤消毒，可以高濃度尿素使病菌及根系死亡。

主要蟲害包括：

1.東方果實蠅

俗稱蜂仔，終年可見，為印度棗重要害蟲，幼果至成熟果皆受其危害。

防治方法：

1.受害果實移至園區外處理。

2.物理防治：利用套袋或網室栽培(配合黃色黏板吊掛)阻隔果實蠅危害。

3.誘殺法：以甲基丁香油、蛋白質水解物或具濃郁香氣之水果等誘殺成蟲。

2.毒蛾

包含小白紋毒蛾及台灣黃毒蛾，每年更新修剪後新梢生長期至果實生育期間危害，成蟲產卵於葉背，卵孵化後幼蟲取葉片或果實。防治藥劑：加保利、第滅寧等

3.介殼蟲

俗稱白龜神，喜棲息於葉背、葉柄、果蒂、枝幹等夾縫處，被害枝葉呈捲曲狀。介殼蟲防治不易，預防性作業可降低危害率，更新修剪後以殺蟲劑噴洗樹幹降低粉介殼蟲密度。螞蟻常與介殼蟲共生，防治螞蟻可減少粉介殼蟲移行危害。防治藥劑：達特南、陶斯松等

4.星天牛

成蟲於 4-9 月間產卵於樹幹，卵孵化後，幼蟲蛀食木質部導致植株衰弱萎凋甚至枯死。預防方法：(1)更新修剪後以殺蟲劑噴洗樹頭，降低星天牛產卵危害。(2)發現蟲孔可利用鐵絲刺殺幼蟲。

5.小黃薊馬

蟲體很小不易發現，喜棲息於嫩葉、小花及幼果處吸食危害，尤其幼果受害最為嚴重，受害果實果皮會留下木栓化痕跡(圖 6)，為近年危害較烈之害蟲。預防方法：(1)營養生長期即需開始防治以減低危害率。(2)小黃薊馬寄主甚廣，周邊園區共同防治可提高防治效率。防治藥劑：可尼丁、達特南(延伸使用藥劑) 。

6.柑桔葉蟎

終年可見，溫暖乾旱季節危害更為嚴重。若、成蟲棲息於葉片或果實表面刺吸汁液，受害葉片產生黃色斑點，嚴重時葉片枯萎；受害果實果皮留下木栓化疤痕。防治藥劑：依殺蟎等藥劑。以上病蟲害防治方法詳情，可至農業委員會動植物防疫檢疫局網站查詢。

生理障礙為非生物性所引發的病害，係因土壤營養元素缺乏或元素間拮抗作用導致的生理病癥，如硼的缺乏，莖節呈現鹿角狀，果肉維管素呈現褐化現象。鎂的缺乏，病癥發生於老葉，果實肥大期易發生，葉脈間呈現黃化病癥(圖 7)。鎂、鈣的缺乏，果實呈現白化畸型現象(圖 8)。

近年來病蟲害相隨著大氣環境的改變有所消長，植物的健康照護應採行人類的養生之道，防病重於治病，以減緩病蟲發生率。病蟲害發生的三要件為環境、病蟲源及寄主，缺一不可，氣候環境非人為可操控，僅能從杜絕病蟲源、增加寄主植物抗病蟲能力及種植抗病蟲品種著手，利用栽培技術維持園區的清潔，保持良好的日照與通風性，加強樹體的健康維護及預防性的防治作業等皆可大幅降低病蟲的發生率。

圖 5.褐根病初期葉片呈現營養缺乏病癥。

圖 6.小黃薊馬危害，果皮留下木栓化痕跡。

圖 7.缺鎂病癥出現於老葉，葉脈間呈現黃化現象。

圖 8.鈣、鎂缺乏病癥果實白化畸型。

採收(方法、成熟度、包裝)

現有經濟品種「中葉」正產期於一月間採收，當果實的果蒂窪完全開展，果肩部光滑無皺摺，果色由綠色轉為翠綠時肉質口感最佳。何謂最適採收成熟度依銷售市場遠近及消費習性而定，北部市場好果色翠綠質脆的果實，中南部消費者偏好果色黃綠味甜的果實口感，一般約八至九分熟之間為採收適期。果實成熟度愈高果皮愈薄，採收時勿傷及果皮並避免碰撞，採收後置於陰涼處避免陽光曝曬，減少採運過程的耗損率。收獲之果

實依果實大小及色澤分級，去除損傷果、病果及過熟之果實，明確的分級包裝，建立品牌信譽，可提高承銷價格及銷售率。

營養價值與禁忌

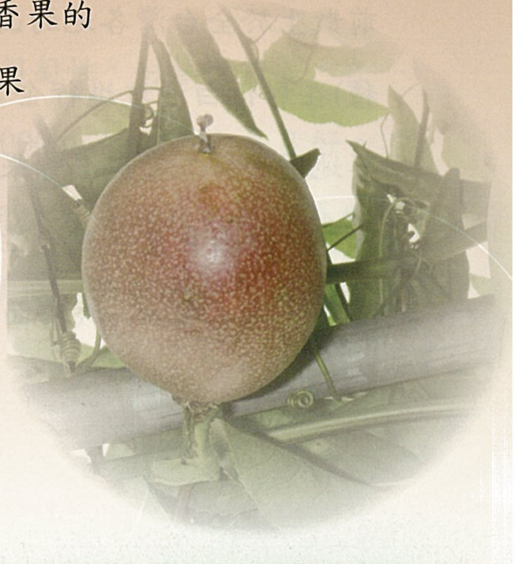
印度棗含維生素 A、B 群、C 及鉀、鈣、鎂、磷、鋅等礦物營養，其中富含維他命 C，鉀離子及菸鹼酸，根據衛生署食品藥物管理局分析資料，每 100 g 可食部分維他命 C 含量為 45 mg，約為蘋果 23 倍，鳳梨 5 倍，櫻桃 4 倍，芒果 3 倍，檸檬 2 倍，維他命 C 具有生津淨化血液及抗氧化之功效，印度棗抗氧化能力與鳳梨、芒果等水果相近。鉀離子含量，每 100 g 可食部分含 200 mg，具有降低膽固醇、血壓、保護血管壁的完整性及強化肌耐力效果。果實含豐富菸鹼酸，其型態與我們熟知的尼古丁成分無關，菸鹼酸對維持神經系統健康及促進血液循環扮演重要角色，棗子每 100 g 可食部分含 3.3 mg 較許多水果豐富。就中醫觀點而言，印度棗性味甘微澀，具健脾胃，淨化血液、寧心安神之功效。食用禁忌：腸胃不佳、腹脹滿者勿空腹或過食。果實因富含鉀離子及菸鹼酸等成分，腎肝功能不全者應避免攝取。

百香果

◆作者／李文立

百香果原產於熱帶美洲，因果汁具有獨特風味，甜酸適中，色澤艷麗，富含多種營養成分，而成為一種世界性的飲料，百香果屬西番蓮科(passifloraceae)，西番蓮屬(*passiflora*)之多年生蔓性植物，共有400餘種，其中60餘種可供食用，商業栽培的有5種，即百香果(包含紫百香果(*Passiflora edulis*)與黃百香果(*P. edulis forma flavicarpa*)、甜西番果(*P. ligularis*)、黃西番果(*P. lauriofolia*)、大西番果(*P. quadrangularis*)及南美洲的*P. mollissima*等，其餘為供觀賞之草本蔓性植物（圖1），或野生雜草。全世界主要商業栽培地區有澳洲、巴西、斐濟群島、新幾內亞、南非、哥倫比亞、委內瑞拉及台灣等地。

百香果為多年生蔓性果樹，生長勢旺盛，莖部經過多年生長後成木質化，不同品種的莖、葉及捲鬚顏色不同。葉片為單葉互生，具三分叉掌型葉。花朵顏色多變，多數為紫、紅、藍及白色，常見的栽培品種為白色花，花瓣靠近基部有紫色暈，花梗頂部有三片卵型或心臟型苞片，邊緣為鋸齒狀，包圍花萼筒基部，花萼片5片，花瓣5片，花瓣內部著生2列細絲狀副花冠，具有1個雌蕊，5個雄蕊及3個柱頭。百香果的果實成球行或卵型，成熟時果實成紫色或黃色，果皮革質堅韌，果肉白色與果皮緊緊相連，不易分離，形成外果皮，果實內有有多數的黑色或褐色的種子，種子外層具有1層假種皮包裹，假假種皮含有宜人香氣的汁液，就是熟知的百香果汁，亦即食用部位。



台灣百香果現況與栽培管理要點

氣候與生長環境

百香果原產地為熱帶，亞熱帶地區，只要是冬季無降霜的地區都可種植。百香果抗旱性良好，土質的要求並不高，但是以土層深厚，土質鬆軟，排水良好，有機質高的土壤較好，排水不佳的土地需進行排水速率的改良，尤其在多雨的夏季，快速排水的能力對栽植百香果成敗起關鍵性作用，只要是排水不良的水田，都不宜種植百香果。土壤的 pH 值在 5.5-7.5 均適合種植百香果。台灣地區，平地至海拔 800 公尺的緩坡地，均可栽植百香果，不同品種各有其適應的環境，紫百香果比較適應海拔 500 至 1,000 公尺的山坡地栽植，黃百香果則適合平地至海拔 500 公尺左右的山區，台農一號適應性介於兩者之間，在平地至海拔 600 公尺的山區均可栽培。

品種的變遷

台灣在 1901-1907 年間，日本人田代安定氏，從東京時川植物園引進了紫百香果(紫色種)，並且在台灣各地試種，因為產量較低乏人栽培，目前散生於全台灣各地的山區。1964 年，泛太平洋農場引進黃百香果(黃色種)在彰化白沙坑進行企業化栽培並推廣至彰化縣、南投、埔里、及魚池等地區，加工做成濃縮果汁，口味廣受歡迎，是台灣當時外銷國外的果樹產業，但因自交不親合性，需行人工授粉，耗費工資甚鉅，在台灣工資上漲後，成本增加，栽培面積逐年減少。1967 年，農復會園藝作物考察團，

從中南美洲引進7個黃百香果及1個紫百香果品系並交由鳳山熱帶園藝試驗分所進行試驗選拔引進紫百香果，經過多年的比較試驗選出泛美、維琪及秘魯等 3 個表現較優的黃色品系。1982 年鳳山熱帶園藝試驗分所為減少人工授粉勞力成本，利用紫百香果與黃百香果進行雜交，育成具有自交親合性的新品種—‘台農 1 號’百香果(雜交種)，該品種果實大、產量高、品質佳、果皮鮮紅色、不需人工授粉就能結果而廣受歡迎，逐漸取代黃百香果成為台灣主要的經濟栽培品種。台灣百香果的栽培面積於 1985 年間曾達 1,213 公頃，可惜因為病毒病快速的蔓延，感染病毒病的百香果植株生育不佳，果型小而畸形，產量低，果汁率低，風味差失去商品價值，收益變差，栽培面積因此急遽下降，目前維持在 300 公頃左右。

品種特性介紹

百香果屬植物中，多數為庭園觀賞植物，商業栽培品種以紫百香果，黃百香果為主，台灣以果實生產為目的的商業栽培品種則以‘台農 1 號’為主，部分黃百香果及紫百香果及少量的大西番果栽植，這些百香果的特性分別介紹如下：

1.‘紫百香果’ (*P. edulis Sims*)

紫百香果又稱為紫色種或野生種，植株具有匍匐性，耐熱性較差，在台灣平地的適應性不良，但耐寒性較佳，海拔 1,000 m 的山區生長良好。本品種的莖、葉及捲鬚為綠色，果實圓形或長圓形，外果皮在成熟時為紫黑色，果汁含率比較低，約佔總重的 30%，糖度低，酸度也低，果重約

35g，每公頃產量約 5,000 Kg。開花期為 12 月至翌年 5 月，隨海拔高度而延遲，紫百香果具有自交親和性，在自然狀態下，經由昆蟲傳粉可以自行結果，無須人工授粉。

2.‘黃百香果’(*P. edulis f. flavicarpa. Degener*)

黃百香果又稱黃色種，植株生長旺盛，適應性相當良好，植株具有攀緣性，耐寒性稍弱，在台灣僅適合在海拔 500 m 以下至平地生長，莖葉及捲鬚有紫紅色，果實長圓形或圓形，果皮成熟時鮮黃色，果汁率約 34%，果實大，香氣佳，品質優良，產量也高，每公頃約 25,000-30,000 公斤，開花期為 5-12 月，花朵在每日中午 11 時至下午 6 時開放，由於黃百香果的花朵較大，雄蕊與柱頭距離太遠，台灣無合適授粉昆蟲而且具有自交不親和性，造成自花授粉不容易結果，必須異株或不同品種間利用人工授粉才能結果。

3.‘台農 1 號’(*P. edulis*×*P. edulis f. flavicarpa*)

本品種是鳳山熱帶園藝試驗分所以紫百香果為母本，黃百香果為父本進行雜交選育出，因此在生育特性，產量及品質上均介於兩親本之間，生長旺盛，耐濕性，抗病性稍強，莖葉及葉柄葉脈稍帶紫紅色，捲鬚綠色先端帶紫紅色，花器構造近似紫色種，柱頭隨開花時間而向下彎曲，具有自交親和性，容易由蜜蜂訪花而自然結果，自然結果率在 60%以上。果實成熟時，果皮呈現鮮紅色，果皮光滑，厚度較黃色種薄，具有細密的白點，平均果重約 65 g，果汁濃黃色，香氣濃郁，酸度比黃百香果低，約 3%，

果汁率可達33%，單株平均產量可達20 Kg左右，每公頃產量約20,000 Kg。

4.大果西番蓮(*P. quadrangularis*)

大果西番蓮的果實是百香果的巨無霸，通常像哈密瓜一般大小，除了假種皮可以食用外，內果皮也可以食用，就像是哈密瓜一般，但是其風味較淡，甜度，酸度均低，風味較差，也可以在果實尚未完全熟時可將其當作蔬菜一般煮食。在台灣，平地至海拔900公尺左右的山地均可以生長，全年均可開花結實，因具有自交不親和性，需進行人工授粉以促進結果。

繁　殖

百香果的繁殖一般採用實生，壓條，扦插及嫁接等方法進行，‘台農1號’百香果因為由雜交育種而得，需採行無性的壓條、扦插及嫁接等方法進行以維持其遺傳特性。

1.實生法

成熟的百香果種子外緣包被著假種皮需浸在水中使其發酵，時間不可以超過3天，否則種子發芽率下降，將發酵後的種子裝入沙網袋中將假種皮洗乾淨、陰乾後可立即播種或待種子乾燥後，置放於低溫低濕環境中儲藏。

百香果一年四季均可以播種，在台灣以8-9月或2-3月最為合適，播種時以乾淨河沙或田土，堆肥各一份，沙半份的比例混合後以6 mm篩子過篩後使用。種子播種後約經過10-14天可發芽，本葉生長至兩片時應假

植到 12×15 cm 的塑膠袋或 3 吋黑軟盆中，袋底需打洞或剪角以利排水，移植用土應以乾淨的培植土或田土與堆肥一比一混合使用，待葉片長至 10 片時應種植到田間。

2 .扦插法

百香果的扦插全年均可進行，3-4 與 9-10 月最合適，插穗可以利用去年生的成熟枝條，每穗留三節，下端剪切至節位，上端則需高出芽點少許，插穗帶葉片一片並剪去 1/2 或 2/3 葉片以減少水分損失。扦插時，下端兩節插入栽培介質中(珍珠石：蛭石：泥炭土比例為 2：1：1)，充分澆水並保持空氣中的濕氣，避免日光直接照射，約 30 天後可長根，成活苗先假植於塑膠袋中，生長良好後在定植於田間。

百香果的扦插也可採行嫩梢插，但是由於嫩梢容易因為喪失水分，需要搭配自動噴霧裝置，每隔 10 分鐘，噴霧 5 秒，以維持植株活力，操作時插穗採當年新生之嫩枝梢，每個插穗採一節，需注意保留芽點及葉片，插穗下端切至節，上端則需稍高於芽點，扦插要領與用土和成熟枝條相同，扦插時也可用 1,000 ppm 的 IBA 浸漬 3-5 秒以促進發根及不定根的數目。

3.嫁接法

‘黃百香果’、‘紫百香果’與大果西番蓮的繁殖方法通常採用實生法，而‘台農 1 號’百香果以雜交法育成，以實生法繁殖會造成後代的遺傳特性分離，不能保有‘台農 1 號’的優良特性，必須採行無性繁殖方

法。嫁接法因為可以保有遺傳特性及改進‘台農 1 號’對萎凋病敏感的缺點，故普遍被採行。嫁接繁殖一般以‘黃百香果’為砧木，因其具有生長旺盛，耐濕，耐旱，抗病性強，特別是對萎凋病(*Fusarium wilt*) 具有抗性，最適合作為嫁接砧木，砧木的養成以黑色軟盆或塑膠袋進行實生播種育苗，待苗木成長至莖直徑達 0.3 cm 以上時最適合作為嫁接砧木。

嫁接用的接穗需選擇當年生生長強健的枝條先端 15-20 cm 實心部分為接穗。嫁接的時期，全年均可行，但是夏季因為高溫多濕，微生物繁殖快速，接穗容易腐爛，成活率較低。嫁接的方法一般採行劈接，其方法為將砧木離地面 10 cm 公分高處切斷，從莖的正中央劈開常約 1.5 cm，接穗削成 1.5 cm 長的楔型切口，插入砧木中並使形成層區位吻合，同時以西瓜嫁接用夾子或塑膠帶使砧木與接穗緊密接合，以 PE 塑膠袋套在接合處，以保持濕度，避免接穗乾燥枯萎，外面用舊報紙包裹以避免陽光直接照射，專業生產百香果嫁接苗時則採用遮光網室及噴霧裝置促其成活。切接法也被應用於百香果的嫁接，通常使用於較粗的樹幹時，其嫁接方法與一般果樹相同，在百香果上較少應用此方法進行繁殖。

栽培管理

1.栽植

百香果在台灣中南部及東部地區全年均可栽植，以 3-5 月或 10-12 月為較合適的栽植時期，在無病毒地區，經濟量產時間可以達到 4-5 年，但是台灣地區因為遭受病毒病危害嚴重，故將栽培週期更改為 12-1 月砍除

老株並全面種植無病毒株，以確保生產。

(1)栽植距離

百香果的枝蔓長，覆蓋範圍廣泛，行距以 3 公尺，株距 3-4 公尺比較合適，若是在山坡地栽植可以略加寬行株距，近年來因為採行年年更新的栽培模式，部分農民減縮行株距至 2.5×2.5 公尺進行生產以求得較大的單位面積生產量，但是仍不宜減縮行株距太多以免相互遮蔭造成結實率不良(表 1.)。

表 1.不同行株距下每公頃可種植的植株數目如下：

行株距（公尺×公尺）	種植株數（株/公頃）
2.5 × 2.5	1,300
3.0 × 3.0	1,111
3.0 × 3.5	952
3.0 × 4.0	833

(2)栽植方法

依照行株距先行挖掘 60×60 cm 的植穴，放入混合好的堆肥與土壤，將苗木的塑膠袋移除後置放於植穴中央並將土填平，從定植穴四周將土壓實並立支柱，引誘主蔓攀緣到棚架上。冬季栽植時可以利用大型塑膠袋進行防寒，保護植株。當植株已經成活後必須隨時將主蔓的側芽去除，並將其固定在支柱上使植株很快攀上棚架，以利早期開花。

2.棚架搭設

為方便管理及採收，百香果栽培必須設置棚架，棚架的搭建一般採行水平三線式棚架，又稱為改良型水平棚架，其搭建方式為，在果園周圍每3公尺立一根10×20×240 cm之水泥柱，四個角落則斜立四根12×12×270 cm之水泥柱，每根柱子底部都應該埋入土中，柱子頂端離地面之垂直高度應有1.3-1.5公尺以方便人員在果園內的操作，將每根柱子頂端以9-10 mm (分)粗之不銹鋼索固定，兩端固定在水泥柱頂端後，垂直埋入土中並以水泥塊或大石固定之作為主線。每行主線的兩側約40-50 cm處則各以3 mm細的鋼索兩端固定於果園周圍，構成每行三條線，故稱為水平三線式棚架。這類型的棚架具有相當高的穩固性，也具有通風，增加果園光照及方便果實掉落的優點，為目前專業百香果栽培農戶採行最多之棚架類型。

另外，一般常用於葡萄園的水平棚架也可以應用於百香果的栽培，具有果園通風良好，減少疫病發生的優點，但是因為枝蔓著生在果園的頂端，不適合需要人工授粉的‘黃百香果’。‘紫百香果’與‘台農1號’因為具有自交親和性，可以採用此種棚架，但是生長後期枝蔓層層堆積，果實不易掉落，常常擱置在棚架頂端，不利採收是這種棚架的缺點。而需要進行人工授粉的黃百香果與大西番果通常採用T字形棚架或A字形棚架，搭設的方法為每5-6m設立一個T字形或A字形鐵架或水泥架，棚架上以鐵絲拉引，供百香果攀爬，使棚架內部可以保持通風。此型棚架可使百香果枝蔓向下垂，方便進行人工授粉，增加結果率。這兩型的棚架在濕度高，通風不良的區域，容易發生嚴重的疫病，需要特別留意。

3.整枝修剪

百香果在定植後，應該立即設立支柱以誘引主蔓向上攀爬上棚架，等到主蔓爬上棚架時，應摘心留兩個側芽分別向兩邊生長至 2 公尺長時將頂芽摘除，促進兩側的側枝生長，這樣可以促進開花數目，如果採用水平棚架時，應該等到主蔓爬上棚架後，留側枝向四方平均生長。百香果最忌諱重剪，特別是在每年更新栽培的模式下，只需留意在適當時間進行摘心，促使側芽生長外，無須修剪。摘心時可以利用徒手方式進行，避免修剪工具傳播病毒病。百香果木質化病毒(*Passionflruit woodiness virus*, PWV)、胡瓜嵌紋病毒(*Cucumber mosaic virus*, CMV)、百香果斑紋病毒(*Passionfruit motttle virus*, PaMV)及百香果漣葉病毒(*Passionfruit crinkle virus*, PCV)等病毒是危害台灣百香果產業的元凶。其中以 PWV 的危害最為嚴重，感染時葉片出現系統性嵌紋及皺縮，果實木質化且嚴重畸型；感染 CMV 時，葉片出現黃色斑點，果實硬化萎縮，單獨感染 CMV 時，僅出現輕微病徵，若與其他病毒複合感染，才會造成嚴重危害；感染 PaMV 時，葉片出現嵌紋現象，果實生長發育不受影響；感染 PCV 時，僅出現葉片捲縮現象，對於植株及果實的生長影響亦不大。為了解決病毒病的危害確保百香果的生產與農民的收益，農業試驗所與鳳山分所在台灣中部地區輔導兩家無病毒百香果種苗生產場，將要採取接穗的‘台農 1 號’百香果母株種植於隔離防蟲網室，定期以抗血清檢定法進行病毒檢測，以確保所生產的種苗不帶病毒，並配合宣導生產班，在每年 12 月至翌年 1 月進行全面性將舊植株砍除，待植株死亡後燒除，並且重新種植不帶病毒的種

苗，確保田間無病毒病存在以穩定生產。但無病毒種苗定植田間約 5-6 個月後，仍然有少數植株會經蚜蟲媒介感染病毒病，逐漸蔓延整個果園，因此，每年需以無病毒種苗全面更新，以減緩病毒病的蔓延，這種栽培模式係由農試所張清安博士及鳳山分所林瑩達先生於埔里大坪頂地區建立，證實比感染病毒病而未更新果園多 10-15 倍的收益，亦為目前專業生產農戶的生產模式。

4.施肥

種植前應按照前述所提及之種植方法中，施用有機質肥料，在生長的過程中再追加化學肥料，每年每株可施用硫酸銨 1,300 g、過磷酸鈣 700 g、氯化鉀 1,000 g 或以 4 號複合肥料 3Kg 配合植株生長發育情形分 3 次施用，第一次於 2 月下旬至 3 月上旬，新芽生長開始前，第二次於 5 月，果實發育期，第三次於 8 月果實採收後，每此施用 1 Kg。

5.水分管理

百香果的耐旱性良好，但是冬季乾燥地區仍需要進行灌溉，避免幼苗生長緩慢。過於乾燥的土壤會使枝蔓與果實生長變慢，嚴重缺水時枝條枯萎，果實停止發育甚至大量落果。雨季時，果園的排水為重要的工作，因此在夏季多雨地區，需注意讓果園迅速排水，在平地栽植百香果，應該要做高畦並在畦間及果園四周挖掘排水溝以利排水，以避免萎凋病的發生。

開花結果習性

(一)幼年性、花芽來源與發育

百香果由播種、扦插與嫁接等方式進行繁殖，播種的實生苗會有一段幼年期(Juvenile period)，植株沒有開花結果的能力，葉片是橢圓形、邊緣全緣、無鋸齒狀、不分裂及葉腋中缺乏卷鬚，不具有開花的能力，幼年性約需經過 8-10 個月，當植株具有約 10 節以上，幼年性的全緣葉才會轉變為成年葉，葉子變得較大，葉緣有微細的鋸齒成為三裂型葉，當成年葉出現，植株也開始產生卷鬚，生長型態由直立性轉變為攀緣性，植株成熟，具備有開花的能力，但是還須等到植株生長至數十節後，能轉變為花芽的花原體才會漸漸形成，接著，光照與溫度等環境因子影響花芽能否順利發育或是夭折，這是百香果能否開花的重要影響因素。

扦插與嫁接的苗木因為插穗取自成熟的個體，理論上應該是已經進入成熟期，但是新長出的新稍，基部數節會有類似幼年性狀的全緣葉形成稱為復幼現象(Rejuvenlation)，這種現象在強修剪的果樹上也常常看到。以‘台農 1 號’百香果進行扦插，大約在第 7-8 節位的地方就能形成卷鬚，花原體也同時出現，但是花蕾的形成則需要當植株生長至一定的節位時花原體才能順利形成花蕾。‘台農 1 號’百香果從花原體形成到具有花器的花芽只需要數天的時間，而從花芽到開花則需要一個月的時間，開花的時程隨著溫度的提高而提早，開花的節位則自頂端向下數約第 8-11 節之間。

(二)百香果的花朵與授粉親合性

百香果的花，著生於新生的枝條前端，結果枝每節的葉腋可以著生一朵花，花朵是由捲鬚轉化而成，構造非常特殊；花梗基部長有 3 枚綠色苞片，包片的上方是 5 枚萼片和 5 枚花瓣，萼片的顏色是與花瓣相同，讓人

誤以為都是花瓣。花瓣內側是一輪密集絲狀的細長鬚鬚，稱為「副花冠」，副花冠具紫色暈圈，具有吸引昆蟲的功效。副花冠之內是花朵最重要部位—花蕊；百香果的雄蕊 5 枚、花絲很短、花藥卻大、具有充足的花粉，花藥旁邊圍繞著圓圓的子房，子房上端是高出雄蕊，具 3 個的分叉的柱頭。如果把副花冠當成時鐘的數字，把花蕊當成時、分、秒指針，整個百香果就像是個時鐘，因此坊間稱之為「時計果」。當百香果的花朵開放後，柱頭也隨著開放時間慢慢向下垂在花藥的上方，黃百香果的柱頭下垂的角度不大，不容易接觸到花藥上的花粉，同時因為具有自交不親合性，因此必須要有大型的訪花昆蟲來進行異株傳粉，國外通常都是由大黑蜂(Capenter bee)來傳粉，國內則缺乏大型昆蟲來傳粉，因此需要以人工授粉的方式促進結果。紫百香果與‘台農 1 號’百香果，則因為柱頭下垂的角度較大，且具有自交親合性，因此可以由蜜蜂或是其他的昆蟲媒介授粉結果，‘台農 1 號’百香果的自花結果率可以達到 60%以上。百香果花朵開放時間只持續幾個小時，之後就閉合萎凋，同時花粉的壽命很短，在室溫的條件下，一天就會失去活力，因此進行人工授粉工作前，花粉的採集必須以花藥正在開裂時，或是將開花前數小時的花朵切離放置潮濕的盒子任其開放後再收集花粉，以保持花粉的活力。進行人工授粉時可以用水彩筆沾染花粉後在三分岔的柱頭上塗抹均勻以促進結果。

(三)百香果的開花期與果實生產

台灣主要的百香果栽培品種分別是‘紫百香果’，‘黃百香果’以及‘紫百香果’與‘黃百香果’雜交選育的‘台農 1 號’百香果(雜交種)，

此三種百香果的開花期分別是：‘黃百香果’一般是自 5 月中旬至 12 月下旬，紫色種自 12 月至翌年 5-6 月，雜交種自 3 月中、下旬至 11 月下旬，果實成熟期則分別為黃百香果為 7 月中旬至 2 月下旬，紫色種為 2 月下旬至 8 月下旬，雜交種為 5 月中下旬至 1 月下旬。百香果的果實發育呈現單 S 型生長曲線，果實鮮重、果長、果徑均在授粉後快速生長，第 14 天至第 22 天之間，果實的生長最為快速，之後轉為緩緩增加直到果實成熟(約 80 天)，果實的內容物在初生長的 50 天前均帶有未成熟果實的臭青味，60 天左右，臭青味降低，但是此時酸味高，糖度低，至 80 天左右，果實完全成熟，糖酸度比例均高，果實呈現百香果獨特宜人的香氣，一般等果實完全成熟並掉落地面後撿拾為最佳的採收方式。

病蟲害防治

百香果最主要的病害為病毒病，需要依靠果園管理及栽培模式來減少損失，已經論述如前，其他相關病蟲害防治方法請參考農委會出刊之「植物保護手冊」進行防治。

儲藏、加工與利用

百香果在室溫下，儲藏時間不長，如果超過 7-10 天容易發生脫水萎縮，黴菌腐爛甚至果汁發酵的情形，嚴重影響外觀，果實重量，風味與營養價值，百香果採收後最合適的儲存條件為溫度保持 6.5℃，相對濕度保持在 85-90 %，可以保存 4-5 週而不影響品質。百香果除供作鮮食外，最常做成濃縮果汁販售，頗受消費者喜愛。百香果鮮食加工時，收集果肉最

簡便的方法就是將百香果切成兩片，用湯匙把種子與假種皮挖出。商業化大量生產採用連續式離心抽出機，利用轉動的刀片將果實切片後以離心機分離果汁與種子並經過精爐機分離種子與果汁。市售濃縮百香果汁通常為加糖濃縮果汁，糖與果汁的比例在 45-55：100 時，以 3 倍稀釋可以得到口感良好的飲料。除了果汁以外，百香果汁也適合作為冰淇淋，霜淇淋，果醬，蛋糕與其他甜點。另外，利用百香果汁作為釀造酒的原料，可以得到風味相當特別的酒品，值得開發。

結　語

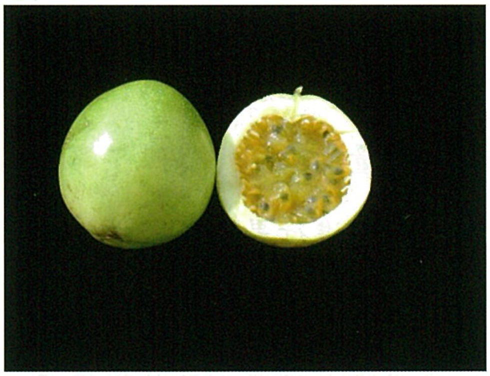
雖然百香果產業因為遭遇病毒病害的打擊，栽培面積因此萎縮，卻也因為生產量的限制，保障了專業農民的收益。在生產上，若可以在 12 月上旬的時候進行果園舊植株的更新，全面種植無病毒苗木，此時的天然低溫可以減緩蚜蟲傳播病毒，若配合幼苗的保溫及灌溉作業，使百香果苗能夠很快的爬上棚架，並且採用改良式的水平棚架(水平三線型棚架)整枝，保持果園的通風與光照度，將有利於生產果皮色較深，果皮堅實的 A 級果。由於百香果具有容易加工的特性，若能延長生產季節成為週年生產，開發果汁、酒品及其他食品的加工製造，將有助於百香果產業的發展。

圖片說明

西番蓮屬有許多美麗的觀花植物-1

西番蓮屬有許多美麗的觀花植物-2

在台灣山區成野生化的紫百香果。



黃百香果果實及果實剖面。

‘台農 1 號’百香果與黃百香果果實剖面比較。

大果西番蓮具有美麗的花朵。

一旦罹病毒病，百香果果實畸形無商品價值。	無病毒苗在田間結實纍纍。
百香果花朵像是時鐘，被稱為時計果。	無病毒百香果嫁接苗生產過程。

紅龍果

◆作者／劉碧鵑

紅龍果(*Hylocereus undatus* spp.)英名為pitaya 或 dragon fruit，又名火龍果、龍珠果或仙人掌果，為仙人掌科(Cactaceae)多年生攀緣性肉質植物。原生於中南美洲的熱帶雨林，作為果樹用的主要為三角柱屬(*Hylocereus*)(紅皮白肉、紅皮紅肉)及西施仙人柱屬(*Selenicereus*)(黃龍)。紅龍果早在1645年即有引進俗稱的‘縈花種’來栽培，因其有自花不親和性，以致結果率極低，多僅做為觀賞或保健利用。1983年起陸續有不少人士自越南及中南美洲引入可自花授粉，大果質優的白肉及紅肉品種之後，因枝條發根繁殖容易，幼年性又短，種植約14個月即可結果，產量高達20,000公斤/公頃，產期長又分散，果實耐貯運且耐旱，病蟲害少，幾乎可不噴農藥，諸多優良特性多年前曾蔚為栽培風潮。

紅龍果的栽培面積，依據農業統計年報資料，2010年總栽培面積達840公頃，產地遍佈全台，但主要集中於台灣西岸中南部，以利用廢耕葡萄棚架來進行栽培的地區如台中縣外埔鄉、彰化縣二林鎮及南投縣集集鎮一帶較為集中(近40%)。其餘全省各地皆有栽培，甚至包括金門及澎湖離島。近兩年因市場銷售價格穩定，已有不少人投入栽植，預估全台種植面積已近一千公頃。目前除少量外銷日本市場外，亦有出口至新加坡、香港及加拿大等地。

紅龍果果色紅艷，室溫下可置放3-5日仍不失其美味，最適宜做為拜拜的貢品，未來應加強開發加工產品，增加附加價值。

紅龍果的栽培與管理

風　　土

紅龍果為原產中南美洲熱帶地區的植物，因此不畏高溫而怕低溫，長時間溫度低於 8℃，莖會發生散發性的黃色凍傷。生育適溫為 20-30℃，此環境有助於花蕾的發育與果實產量的提升，溫度最高不宜超過 38℃，台灣夏季高溫期接近其能忍受的高溫極限，必要時還需做遮蔭處理。另外紅龍果對日照的需求強，日照時數充足之下，會加速光合作用養分的蓄積，開花批次增多，產量就豐盛，因此定植當時需考量光照的方向，但日照強度也不宜太強，枝條及果實在高溫強光之下均易有日燒現象。對水分的需求，紅龍果算是耐旱作物，刺即為其適應的乾旱狀態下所演化的性狀，雖然如此，在生長期仍需要足夠的水分，促使根系正常生長與吸收，在缺水的狀態下，枝條生長停滯，肉質莖並會慢慢萎縮。紅龍果因根系淺，忌淹水，年雨量以不超過 2,500mm 為宜。另外紅龍果對土壤的適應條件較為廣泛，大致野草能生育的土壤條件，栽植紅龍果都能正常著果。最適 pH 為 6.0-7.5，特別是微鹼地也可以栽植。以土質來說，幼苗期種在砂質土，有助於長根，但後期生育因根盤不易形成，水分及肥分易流失，生長速度會比肥沃的土壤緩慢。

品　　種

目前可食用的仙人掌果類分為攀緣類、刺梨類及圓柱狀仙人掌三個族群。台灣栽培的仙人掌果以攀緣類為主，其中又依果皮、果肉色等性狀分為下述三種。

1.白肉種紅龍果(*Hylocereus undatus* Britt & Rose)

依果形又可細分為長形白肉與圓形白肉兩種，近年亦有出現形色不同之雜交品系及青皮之白肉種(青龍)等多種品系。白肉種於南部地區開花較紅肉種遲約半個月(4 月下旬-5 月上旬)，花期也較紅肉種早結束(末期花在 9 月中下旬)，產期較紅肉種短 1-1.5 月，但因每期花果的數量較為穩定，所以平均年產量與紅肉種不相上下。白肉種對光照的敏感度較低，催花效果較差；但其柱頭與雄蕊較為接近，且自花著果力強，若再經人工異花授粉果形可再增大。此外，白肉種的刺座較短，栽培管理上較不易被刺傷，故適合一般民眾庭院栽植，管理上也較為省工。白肉種的肉質較為爽脆，可溶性固形物大致在 12-16°Brix(全果)，較紅肉種(平均都在 15°Brix 以上)為低，其纖維質含量較紅肉種為多。白肉種的枝條邊緣有連續的白條帶，此為品種辨別的指標。管理上白肉種較紅肉種更為省工，因枝條的刺較短，且花柱與雄蕊較為接近而易自交結實，不需人工授粉。目前栽培的品種較為固定與統一，市場清一色為越南種。另白肉種對環境的適應性(耐熱、耐寒、抗霜等)較紅肉種為強。

2.紅肉種紅龍果(*Hylocereus costaricensis* (Weber) Britt. & Rose)

紅肉種的開花期較早於白肉種，可於 4 月上旬氣溫開始升高之際開花，陸續開花至 10 月中旬，採收期可自 5 月初至 12 月初。若 9 月後能再經燈照處理，更可延長產期至 12 月底至翌年元月，每年估計可有 12 期花以上。紅肉種與白肉種的判別主要以果肉色來辨別，另外其枝條邊緣沒有白色連續條帶，花瓣前端帶有紅色，還有枝條密佈長刺，果皮鱗片較短，

另外其柱頭較長於雄蕊，不易自花授粉，常須混用其它紅肉種或白肉種品系花粉進行人工授粉才能順利著果，栽種上較為費工，人力支出成本較高；而消費者對紅肉與白肉種果實的接受性呈兩極化反應，紅肉種的糖度一般較高，但果肉多汁，較不具脆感，並且甜菜苷色素(Betalains)不易被消化吸收，以致排泄物仍帶有該色素；白肉種糖度一般較紅肉種為低，但予人清甜的口感。台灣民間已有利用中南美洲引進的原種再與紅肉種進行雜交，其後代在果實品質的提高及自交親和性等性狀均已獲得改良，產量高且口感亦可為國人所接受，目前市場上常見的品種包括‘蜜寶’、‘蜜龍’、‘大紅’、‘福龍’、‘帝龍’、‘甜龍’、‘玉蓮花’等。紅肉種因開花批次多，且果肉較具香味，雖枝條帶長刺管理不便，但近年消費者接受度日漸提高，栽培比重有逐漸增多的趨勢。

3.黃龍(*Hylocereus megalanthus (schum)* Britt & Rose)

果皮色淡黃至桔黃且較紅龍果為小，每年開花期僅 2 次，分別在 5 月(85-100 日後成熟)及 9 月(120-150 日後成熟)，果實發育期長於紅龍種，在春夏之交或中秋日夜溫變化較大時，才能促成花芽形成而開花。黃龍果的酸度低，帶甘蔗甜味，風味口感甚佳，但果實小(250g-350g)且果皮帶長刺，全熟後細刺雖會脫落，但農民及消費者仍有被其細刺刺傷之危險，除管理不便外，產量也較紅龍來得少，因此較少做商業栽培，且其種子亦較大，食用時會有咬到種子的口感。

栽培管理技術要點

(一)園地選擇

紅龍果對園地的要求並不嚴格，不論是砂礫地、粘質壤土或其它邊際效益低之地質均可生長；氣候條件以冬季不下霜之處即可栽植，因此台灣從南到北的平地、丘陵或淺坡地均適合栽植，惟仍以氣溫較高、光線充足、通風之處，植株的生育會較為強健，對病蟲的抗性較強，且可增加開花批次。

紅龍果原產於熱帶雨林，雖能耐旱但不耐淹，因此對園地的排水系統要求嚴格。除慎選園地栽植，避免水層太淺、易積水之地外，對有淹水疑慮的果園，在建園初始應需做好排水系統。另外，紅龍果並非不需要水分的果樹，生育期間仍需少量多次的灌溉，因此也需設計供水系統，若水分不足會影響果實生長，果實偏小，產量降低。

(二)立支柱

紅龍果為多年生攀緣性肉質植物，需依附在牆壁或其它支柱上，小面積栽種者，可利用籬笆、圍牆等為支附物栽植；一般民眾則可自行於陽台利用保麗龍魚箱或大型塑膠盆插立支柱種植，大面積商業栽培時則需另行設計固定支架設施，如此枝條可牢固攀附，且能方便管理，修剪、採收作業才能省工。

搭架方式決定後續的田間管理作業模式，需審慎評估自己的耕作條件，選擇最合適的方式。每公頃種植株數，會依支架設立種類而異。以下所述目前幾種常用的搭架方法。

1.單樁式(或鐵塔型)：豎立材料可利用水泥柱、耐腐樹幹、塑膠管內灌水

泥、鋻管之立樁法或組合防銹鐵條、竹節鋼等成塔型之單柱栽培。行距一般為 2.4-3.6 公尺，株距 1.8-3 公尺，每柱可植 1-3 株(以每分地 110-130 柱計算，約植 110-390 株苗/分地)。單樁式苗可直接利用氣生根攀附固定，或用人工以塑膠繩捆縛，使枝條沿柱上攀至頂，枝條在伸長後依附鐵圈往下使之散佈下垂，一般下垂枝才會抽蕾開花。主幹上的側芽一律剪除。因偶有枝條會自水泥柱頂端斷裂，為避免此情形的發生，應以鐵線綁縛或於頂端加支撐之環狀物如廢輪胎、鐵架或拉鋼索等，可避免支撐部位溫度過高或枝條折斷。利用木樁來栽植常因木頭腐爛或因載重過量而全株倒伏，較不建議採用。單樁式種植為獨立栽培，不需考慮種植方向，並且通風透光性最優，病蟲的蔓延速率可降低。枝條管理上應使下垂枝條向四周分佈均勻(人工輔助)，以免重力不均而傾斜。

2.A 型排架式：以鋻管、鍍鋅管、鐵條、塑膠管或竹桿等為材料交叉架成 A 字形，叉點再利用水平之材料或埋地樁拉鋼索加強支撐枝條的生長，生長的藤蔓則牽引至架上，使之平均分布。此法之採收管理尚屬方便，且設置成本稍低於單樁水泥柱式。以此方式再強化的書架式，支架更為穩固耐用。此法行距一般為 2.4-3.6 公尺，株距 45-60 公分，每分地約植 400-700 株，枝條可有效利用田間空間，加上結果面多，單位面積的產能最高，並且方便利用燈照調節處理。架設時需注意排向的受光度(以南北向為佳)與受風面(預防倒伏)。此法的缺點為因株間密集，枝條的通風性較差，枝條披覆複雜，不易控制枝條數量，且不易修剪。

3.自家食用或非規模種植者：可就地取材，利用矮牆、咕咾石、活樹樁、

檳榔樹，甚至於在電線桿上讓枝條攀附生長皆可。目前看來最不宜利用廢耕的葡萄園或百香果園支柱做棚架式栽培，此法因枝條之延伸為水平伸展，易於進行營養生長而抽蕾開花少，且結果面大都在棚架上難以採收，多年後棚頂上的枝條密密麻麻也難以做更新修剪，管理甚為不便，同時枝條受光面也容易發生日燒。

(三)誘引

1.主幹誘引：定植後主幹上所萌發之芽體，選留上面一芽，誘引沿支柱向上生長，並用塑膠繩固定以當主幹，其餘芽體全部剪除。當主幹快長至柱頂時摘心，促使長出不同方位之主枝 3-4 枝，並誘引主枝下垂當結果母枝。

2.結果枝誘引：當結果母枝上方所留之結果枝長到達 60-90 公分，須摘心並小心扭傷基部，將結果枝誘引下垂，以利開花結果。

(四)除芽、摘心、除草

每年春天，枝條上的刺易抽生新芽，原則在主幹上及主枝上之芽體(刺)，宜以香蕉刀全部割除，若為結果母枝可於上方適當位置選留 1-2 芽供當結果枝。結果枝長達 60-90 公分以上時宜摘心或截短，避免繼續生長觸及地面或畦溝，並促進枝條成熟，提早開花結果。因紅龍果的根系淺，且為肉質莖，切勿使用年年春等系統性除草劑除草，應採用機械除草或鋪覆稻殼、抑草蓆等防草。另進行草生栽培具有保水、保肥、增加地溫、防土壤沖刷、減少土壤養分流失等效果，對紅龍果根群的生長有所助益，但

有些病蟲可能會有增多的趨勢，如螞蟻、椿象及蝸牛等需多加注意防範。

(五)修剪

紅龍果在萌梢期常因肉質莖生長過於繁茂，有使支架倒塌之慮，因此修剪為每年控制枝條量的必要作業。整枝型式影響修剪作業的難易，並間接影響人力的負擔成本，因此果園當時即應考慮支柱高度，以方便修剪作業的進行。每年的修剪大致於產期結束後進行，首先將當年生枝條進行疏刪，之後配合灌溉及肥培，促使萌生新枝，再選擇培養此新枝做為明年的結果枝。另外修剪量應考量植株整體營養狀況，紅龍果的枝條有三種：

1.三年生以上老枝：因所有芽眼皆因已開花或萌芽而無法再開花，為避免支柱承載過重，結過果的老枝條每年在採收結束後從基部剪除，以重新培養新的結果枝。

2.一至二年枝條最易開花結果要適當選留，選擇標準因品種不同而有所不同；紅肉種因產期較晚結束，新枝於當年 12 月才開始萌生，此種新枝要超過 5-6 個月以上才具有結果能力，因此前年生未熟枝最好不留果或是末期才留果；白肉種因產期較早結束，10 月即開始萌生新枝，此時即可著手培養此新枝，做為隔年的結果枝，而白肉種通常此種前年生枝會先萌花苞，而後陸續才是 2 年生枝。

3.當季萌生而尚未成熟的枝條，則應待其長至 120cm 以上時進行摘心或短截，短截程度不超過 25%，才有利於早期花芽萌生，若短截太強，反而會延遲開花或降低初始發芽萌生量。

4.枝條短截後若仍持續抽梢，3 月底之前應儘早去除，促使花芽萌發。

5.非新生枝條一般不需進行短截修剪，因此種枝條的角色主要為碳水化合物的供源，而非消耗者。

6.枝條經短截後若仍持續抽梢者，應於開花期到來前 1 個月將新稍全數去除，以減少新梢與花芽養分的競爭，利於 4 月時即能萌生花芽。

(六)施肥

紅龍果枝條生長旺盛，且其生育結果期長達 6-8 個月，需常補充生育所需的營養。紅龍果根為淺根性，有機質肥料常直接施用在根系分佈區域進行覆蓋，不需埋入土中。施肥手冊目前尚未訂定基準，目前作法為採收後每年立春前後至開花前施用基肥(牛糞、蔗渣、雞糞等腐熟有機肥皆可)單株 4Kg 以上(每公頃 10,000-15,000 公斤)；追肥為在開花後至 9 月最後一批開花結束為止，每 1-1.5 個月施用一次，以台肥 43 號複合肥料(15-15-15-4)每分地 1-1.2 包或再加上其他含鎂之營養液肥灌注，全年肥料需求量為氮 220-280Kg、磷酐 160-220Kg、鉀肥 240-320Kg。紅龍果的營養管理常為影響果實品質的關鍵因子，施肥不當或過量，常使果實風味帶鹹。

(七)開花授粉

紅龍果花為白色，花朵大且具香味，開花時間一般在日落後 2 小時開始，經一夜盛開之後，翌日太陽直射後 2 小時花瓣閉合。確定授粉結實者 2 天後子房即開始充實肥大，而未成功授粉者，子房與枝條會產生離層，輕輕一撥即會脫離或果實偏小。不同品系的柱頭與雄蕊的距離差異甚大，因而影響授粉著果。白肉種的柱頭與雄蕊間的距離較短，授粉昆蟲較易於

完成傳粉工作，另外本身自花親合性亦較紅肉種為高，因此不需人工授粉也可著果。紅肉種則反之，必需以人工完成授粉，同時亦需不同品系之花粉授粉方能結實，果實也才會大。授粉昆蟲據觀察應為夜間活動的蛾類或其它昆蟲，清晨開花期間雖常會出現大量的蜜蜂或蒼蠅群聚於花瓣間採食花蜜，但卻很少會去沾惹花柱，所以蜜蜂所擔任的授粉角色並不特別需要。另夜間能有燈照處理者，常可誘集蛾類的穿梭，也有提高產能的效果。

(八)疏花、除花被及疏果

紅龍果授粉後子房逐日肥大充實，然因其花器較大，子房與花柱間沒有明顯離層組織，花瓣不易自行脫落，為避免脫水乾燥後的花瓣成為病菌的溫床，應提早將花瓣摘除。另為避免枝條營養供應不足與養分間的競爭，每枝條同花期果應不超過 2 果，並列之花蕾亦應疏去一個，同時留果位置相距越遠越好。

(九)產期調節

紅龍果在台灣生育條件下，白肉種產期在 6-10 月，紅肉種在 5-12 月。每年的 12 月至翌年 5 月為市場空窗期，惟有仰賴越南等地進口來供應市場需求。惟自 2009 年開始，越南、泰國及哥倫比亞等國的紅龍果因其為番石榴果實蠅(*Bactrocera correcta*)及地中海果實蠅(*Ceratitis capitata*)的寄主，公告禁止該地的果品直接輸入台灣後(亦需經蒸熱處理)，市場需求量有待自產自足。根據台中區農業改良場及屏東科技大學等單位研究，紅龍果為感光作物，延長光照處理，可延後紅龍果產期於 12 月才結束或提前於 3 月即來花，若採間歇式照射處理，可節省燈照調節之成本即能達到處

理之效果，甚至有更高的產量。惟據觀察紅龍果亦可能屬感溫作物，在夏季高溫期間，紅龍果可於下午 6 時(太陽下山後 1 小時內)就開花，但於秋季低溫期則需至 7 時(太陽下山後 2 小時)才會開花。另品系不同對感溫、感光性之敏感度不同，紅肉品系較易利用燈照處理來促進開花，白肉品系則較鈍感，處理效果較不明顯。若就不同光源與光質之比較，鎢絲燈泡較黃白色省電燈泡與日光燈更具催花效果(屏科大試驗)；化學藥劑催花處理方面，張騰維(2003)以化學藥劑($CaCl_2$ 1-2%, Ethrel 1,000-2,000 ppm, 尿素 1,000ppm ，KNO_3 1-2%)等藥劑進行催花處理並無顯著效果。但范忠宇(2010)以電石 50g、100g、500g、巴拉刈 3ppm、氯酸鉀 200 倍處理植株可顯著提早萌生花苞。

病蟲害防治

紅龍果比起其他果樹而言，病蟲害種類較少且易於防治。栽培期間可藉由加強田間衛生管理，達到減少病蟲的為害密度或抑制有害生物繼續繁衍危害，為熱帶果樹中較適合進行有機栽培的作物種類。目前就田間實際調查發現，危害紅龍果的有害生物以動物類居多，且常造成嚴重損害及經濟損失，如蝸牛類、鳥類、野鼠及害蟲等，以適當的物理防治技術，如套袋、防鳥網、燈光誘捕器、黃色黏板等，除可應用於田間偵測及監測此等有害生物之出沒與其族群變動，做為評估防治時機之參考，並兼具減輕其危害的功效，此為紅龍果栽培過程中最簡便有效管理病蟲害問題及減少農藥使用的方法與必要投資。化學藥劑防治部分，農委會動植物防疫檢疫局已公告延伸 11 種藥劑，可供農友田間防治炭疽病及粉介殼蟲類等相關病

蟲害，惟使用時需注意各藥劑之使用方法及安全採收期之規定。或請隨時瀏覽(http://otserv.tactri.gov.tw/ppm/) 農業藥物毒物試驗所網站之植物保護資訊系統上最新公告。

(一)病害方面：

莖腐病 (*Pythium aphanidematum*) 與莖潰瘍病 (*Neoscytalidum dimidiatum*)為常見的紅龍果病害。莖腐病其莖部組織輕微時變褐色、軟化，嚴重時崩解潰爛，病斑處凹陷，故莖脊常見缺刻狀病徵，有時組織潰爛到僅剩中央主要維管束組織，目前暫用炭疽病防治用藥來防治，包括亞拖敏、三氟敏、百克敏與甲基多保淨等用藥來防治。另雨季或初植時枝條可見條狀黃褐病斑，果實採收後有紅褐色孢子出現，此為炭疽病(*Colletortrichum gloeosporioides*)所引起，可參考防檢局之紅龍果炭疽病延伸使用範圍之用藥來施用，並將枝條剪除集中燒燬。此外，近年中南部地區仙人掌 X 病毒病害(Cactus virus X(CVX)與紅龍果嵌紋病毒(*Pitaya mosaic virus*(PtMV))頗為猖獗，病徵為三角莖表皮出現褪色斑點，呈淡黃綠色或嵌紋及綠島型病徵或環型病斑等，病斑部位易受其他菌類的感染而腐爛，雨季期間首先於枝條出現病斑，而後逐漸擴大蔓延至果實。此病除定植當時需選用無病毒之健康苗以外，田間管理上僅能從預防發病，強健植株生長勢，注重田間清園與通風透光，降低栽植密度來著手。針對紅龍果病害的防治，生長環境應保持通風良好，使病原孢子無法利用枝條表皮殘留的水分發芽；同時修剪枝條時能注意剪刀的消毒修剪後應噴施廣效性殺菌劑，保護切口防止感染。栽培上若有交叉枝須加以適

當調整枝條方向，避免交叉磨傷的機會，並調整鈣肥的使用，強化細胞壁，以降低發病機率。另最新發現紅龍果莖潰瘍病之為害，雨季開始後蔓延迅速，病徵為果實與枝條均帶有褪綠、黃點之病灶，目前暫採用炭疽病用藥來防治。

(二)蟲害方面

果實越近成熟期越容易遭受東方果實蠅的危害，此時可利用套袋等物理性阻隔方法，來保護果實避免受害，並於園區周邊懸掛含毒甲基丁香油誘殺劑持續誘殺雄蠅，逐步降低果園果實蠅族群密度。紅龍果生育期間常遭多種蛾類害蟲危害，包括夜蛾科的斜紋夜蛾、銀紋夜蛾(擬尺蠖)、尺蠖蛾科的尺蠖蛾、毒蛾科的小白紋毒蛾、台灣黃毒蛾及多種燈蛾科等，其幼蟲常啃食肉質莖或花苞等部位而影響植株生育與產量。防治方法可用人工摘除此等蛾類產下之卵塊，減少其幼蟲孵化後危害，針對已孵化之幼蟲可於傍晚前噴施蘇力菌，使幼蟲取食植體時感病死亡，也可於夜間應用燈光誘捕裝置誘捕蛾類成蟲，此法可誘捕多種蛾類成蟲，減少其繼續產卵危害，且兼具誘捕椿象類及金龜子類等夜間具趨光性的害蟲。調查發現多種椿象類害蟲常聚集躲藏於花苞及果實間，以其刺吸式口器刺吸苞片或鱗片的汁液，雖不傷及果肉，但可能影響果實的正常發育，且受害部位常留下刺吸痕跡而嚴重影響果品的外觀及商品價值。另種螞蟻常出沒於紅龍果栽培園區，喜群聚於刺座分泌蜜露處、蚜蟲發生處或其他害蟲及炭疽病等造成之植體缺口處取食汁液，田間操作常遭受其干擾或叮咬，可利用螞蟻餌劑進行防治。扁蝸牛及蛞蝓等有害生物

常於夜間爬行至植株或果實上危害，可於園區周邊將螺類餌劑放置於淺盤中進行誘殺，加強園區雜草管理或於植株基部施灑石灰，可減少此等有害生物之發生及避免其攀爬取食危害。由套袋之研究結果顯示，紅龍果著色不需要全日照，利用半透光之牛皮紙袋亦可形成帶光澤、亮眼之外觀；透明塑膠袋，白色紙袋均使果實轉成帶暗綠之紅色，影響外觀。生理裂果常發生於果實成熟期間，除因土壤乾濕變化過於激烈所引起的裂果之外，紅肉種紅龍果因果頂較淺(花辮脫落遺跡較淺、開口較大)，較白肉種裂果發生率高，但品系間的差異性極大，易生理裂果之品系應轉色後即行採收。

結　語

紅龍果為栽植門檻極低的果樹，一旦種植可永續採收，適合一般市民大眾來栽植，除因其具備高級水果的鮮豔色彩，外形亮麗，另具有野性、生命力強、不需太多的農藥及農業技術來控制開花及果實品質等特性，一旦種植後 1-2 年即可開始結果，且除蝸牛、螞蟻的為害較難以控制之外，病蟲為害的種類並不多，具有農藥使用量少，生產成本低，可有機栽培，產期長達半年以上，適合做為觀光果園等生產上的優點，因此十幾年前曾蔚為種植的風潮，部分農民甚至大面積的租地栽種(規模頗大可達 1 公頃以上)。但因對其管理習性並不熟悉，並且果實品質不佳，栽培面積曾萎縮至 500 公頃以下，近年才回復至近 1,000 公頃。

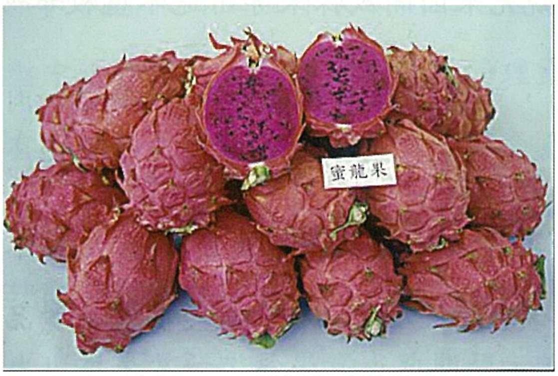
紅龍果的果實紅豔，除適宜做為拜拜的貢品以外，其利用部位亦相當廣泛，食用方式亦極多樣化，如將當日要開花的花蕾環刻曬乾入菜，果肉

打成冰砂，或是作為觀賞盆栽，經營觀光果園開放採果等用途不盛枚舉。

未來，台灣紅龍果產業經營方向，可從品種改良與更新(如調整紅肉種肉色，不同皮色，‘黃龍’種無刺，大果，可自花著果等特性進行選拔)，更新汰換劣質品系，同時改善一園多品系之現況及調節產期(研發低成本產期調節技術，錯開夏季生產高峰，提早或延後產期)，並從穩定果實品質，進行合理化施肥管理之研究與克服紅肉種著果率，積極培育具現代化果園經營能力的繼代果農，滿足消費者喜好與新奇性等方向來努力。至於外銷市場的拓展，改進貯運技術，增加櫥架壽命，並設法降低生產成本，將有助於台灣紅龍果產業的永續發展。

圖片說明

‘蜜寶’的果形大且圓，鱗片短，有不易裂果、耐運輸的優點。	‘大紅’紅肉種紅龍果，具自花親和性，不需進行人工授粉作業。



‘蜜龍’為本分所以‘黃龍’為母本、紅肉種為父本所選育的高甜度品系。

粉紅肉紅龍果為白肉種與紅肉種的雜交後代，酸度低，風味清甜，口感佳。

紅龍果每期花果的數量並不平均，宜適量進行疏花疏果，使果實的發育更為充實。

紅龍果的包裝樣式之一(塑膠籃)，如此大包裝之下層果實較易受壓傷。

鋞管焊接圓形鐵架種植成本較少，但需考量枝條的耐重力，以防倒伏。

水泥柱栽植法較為耐用，通風性好，管理也方便省工。

以鐵條搭配鋞管組成排式支柱的種植情形，此法單位面積的產量較高，但枝條日後不易修剪。

書架式為改良式排式種植法，支柱結構穩，但枝條數量亦需控制，以免影響通風性。

紅龍果的枝條在 7-8 月高溫期易有曬傷現象，可利用防護傘來減輕枝條的日燒症狀。

為提高果皮亮麗與美觀，並避免東方果實蠅的為害，套袋已是生產高品質果實的必要管理工作。

紅龍果的花苞可切下來曬乾保存，日後可當成蔬菜炒食。

未充分授粉發育的果實，果實小，內部呈空心狀。

燈照處理可延後或提早紅龍果的產期，市場量少價昂，農民收益提高。

紅龍果莖潰瘍病常造成果皮發生黃斑，減低商品價值。

紅龍果的花辦可做為蔬菜來料理(陳莉莉小姐提供)。

紅龍果寒天製品(劉幫寧先生提供)。

國家圖書館出版品預行編目資料

熱帶果樹栽培管理專輯／李文立等人合著.劉碧鵑主編
臺中市霧峰區：行政院農業委員會農業試驗所，民 100
26 面；19 公分.
ISBN：978-986-03-0127-4(平裝)　NT$：350
GPN：1010004220
1.熱帶果樹　2.栽培管理　3.品種

版權為本所所有，非經本所及作者書面同意，不得重製、數位化或轉載

熱帶果樹栽培管理專輯

發 行 人：陳駿季、陳甘澍
編　　輯：劉碧鵑
審　　查：莊益源
校　　對：李文立、劉碧鵑、謝鴻業、張麗華、黃基倬、邱國棟、
方信秀、洪爭坊
出版機關：行政院農業委員會農業試驗所
地址：台中市霧峰區萬豐里中正路 189 號
電話：(04)23302301
設計承印：昕運國際有限公司
地址：高雄市鳳山區中山西路 219 號
電話：(07) 7432773
發行日期：民國 100 年 12 月第一版
定　　價：350 元整
展售處：農業試驗所圖書館(04)23302301#7035
五南文化廣場(04)24378010
國家書店(02)27963638

TARI LIB.
C006323
101. 2. -3
中華民國 精彩一百
行政院農業委員會

ISBN：978-986-03-0127-4
00350
9 789860 301274
GPN：1010004220